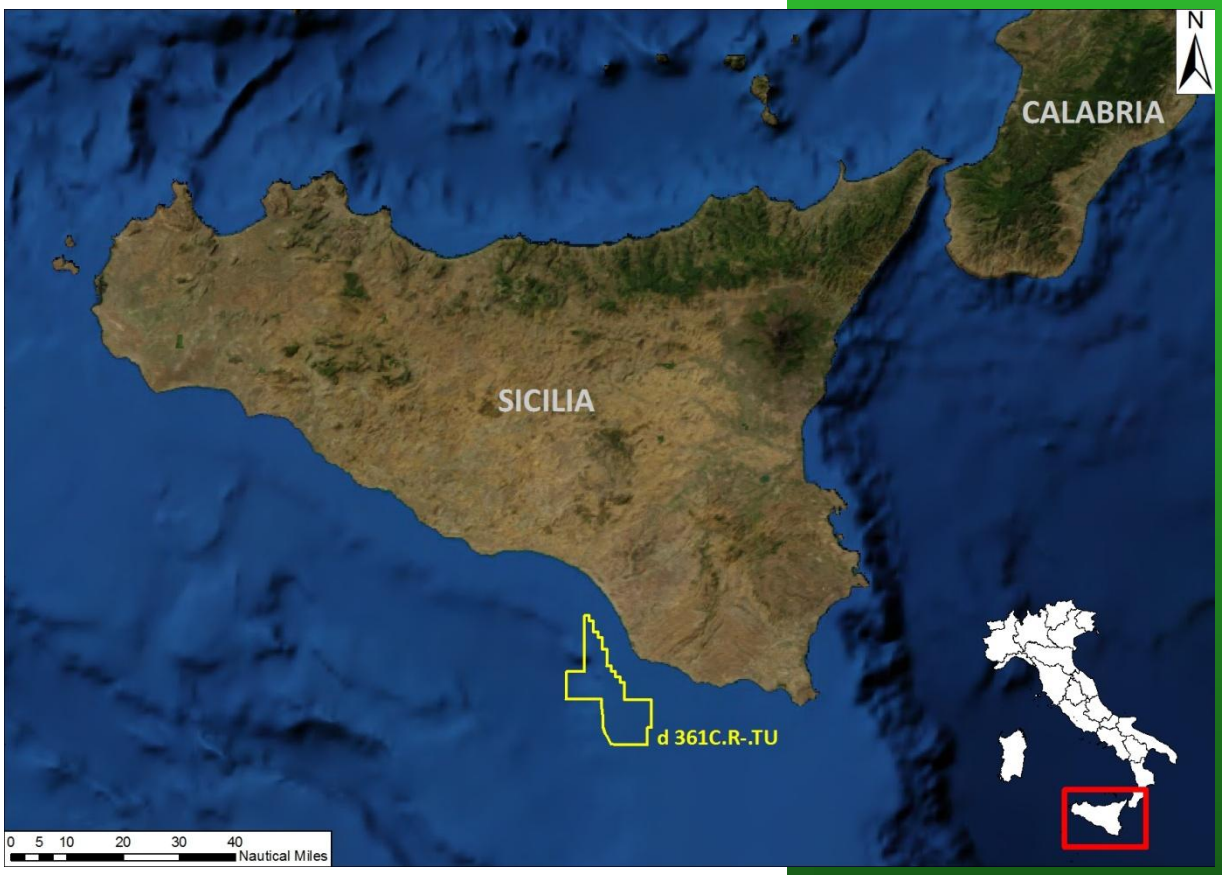
SINTESI NON TECNICA

Istanza di Permesso di Ricerca di Idrocarburi in Mare denominata d 361 C.R-.TU



TRANSUNION PETROLEUM Italia S.r.l.
Viale Isacco Newton n.6 - 00151 Roma, Italia

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE 4

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO E NORMATIVO 5

2.1 IMPOSTAZIONE DELL'ELABORATO 5
2.2 UBICAZIONE DELL'AREA DI ISTANZA DI PERMESSO DI RICERCA 5

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 7

3.1 GENERALITÀ DELL'INTERVENTO 7
3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE 7
3.3 TEMI DELLA RICERCA NELL'AREA IN ISTANZA 7
3.3.1 Roccia Serbatoio (reservoir) 7
3.3.2 Roccia di copertura (seal) 8
3.3.3 Roccia madre e migrazione degli idrocarburi (source rock) 8
3.3.4 Tipi di Trappole 8
3.4 PROGRAMMA LAVORI 8
3.4.1 Fase operativa di ricerca 8
3.4.2 Fase operativa di perforazione 9
3.5 CAMPAGNA DI ACQUISIZIONE SISMICA *OFF-SHORE* 9
3.5.1 Indagine geofisica: generalità 9
3.5.2 Generazione dei segnali sismici 9
3.6 DESCRIZIONE DELLE TECNOLOGIE ADOTTATE NELLA RICERCA SISMICA *OFF-SHORE* 10
3.6.1 Sorgente di energizzazione: l'air-gun 10
3.6.2 Parametri operativi di progetto per l'acquisizione sismica con air-gun 10
3.6.3 Tipologia delle attrezzature di registrazione 11
3.6.4 Navi per la prospezione sismica in mare 12
3.6.5 Modalità operative 13
3.7 EVENTUALI OPERE DI RIPRISTINO 13
3.8 DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI OPERAZIONI DI PERFORAZIONE 14
3.8.1 Tipologia delle piattaforme di perforazione off-shore 14
3.8.2 Tecniche di perforazione del pozzo 14

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 16

4.1 SUOLO E SOTTOSUOLO 16
4.1.1 Inquadramento geomorfologico e batimetrico 16
4.2 AMBIENTE MARINO 16
4.2.1 Condizioni meteo marine 16
4.2.2 Salinità 17
4.2.3 Venti 17
4.2.4 Correnti Marine 17
4.2.5 Aree Vincolate 17
4.2.6 Siti Rete Natura 2000 17
4.2.7 Aree costiere soggette a vincolo di tutela paesistica 20
4.2.8 Aree Marine Protette (AMP) 20
4.2.9 Aree di ripopolamento 20
4.2.10 Aree marine archeologiche 20
4.2.11 Aree marine militari 21
4.3 FLORA E FAUNA 21
4.3.1 Fauna ittica 21
4.3.2 Nursery 21
4.3.3 Mammiferi 21
4.3.4 Tartarughe marine 23
4.3.5 Benthos e Biocenosi 23
4.4 ATTIVITÀ COMMERCIALI 24
4.4.1 Pesca 24
4.4.2 Traffico marittimo 24

5 ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI 25

5.1 EMISSIONI SONORE E IMPATTO ACUSTICO 25
5.1.1 Limiti acustici per la tutela dei mammiferi marini 25
5.2 SALUTE PUBBLICA 25
5.3 IMPATTI SULLA PERCEZIONE DEL PAESAGGIO 25
5.4 RISCHIO SISMICO 25
5.5 SOTTOFONDO MARINO E SUBSIDENZA 26
5.6 OCCUPAZIONE DELLO SPECCHIO D'ACQUA 26
5.6.1 Interferenza con le attività di pesca 26
5.7 IMPATTI IN ATMOSFERA 27
5.8 AMBIENTE IDRICO MARINO 27
5.9 RIFIUTI 27
5.10 IMPATTI SU ECOSISTEMI FLORA E FAUNA 27
5.10.1 Matrice di Leopold: peculiarità 27
5.10.2 Impatti sui cetacei 28
5.10.3 Incidenza su Aree Protette S.I.C. – Z.P.S. 28
5.11 IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI PIANI O PROGETTI 29

6 MITIGAZIONI 30

6.1 LINEE GUIDA PER LA TUTELA DEI MAMMIFERI MARINI 30
6.2 MITIGAZIONE CHE VERRANNO ATTUATE A TUTELA DEI CETACEI 30
6.3 MITIGAZIONI ATTE AD EVITARE L'INTRAPPOLAMENTO DI TARTARUGHE 31
6.4 MITIGAZIONE DELLE INTERFERENZE CON LE ATTIVITÀ DI PESCA 31

INDICE DEGLI ALLEGATI

- **Allegato 1**: Carta nautica;
- **Allegato 2**: Carta batimetrica;
- **Allegato 3**: Carta delle aree protette;
- **Allegato 4**: Descrizione dei Siti Rete Natura 2000 - **Appendice I**: Schede tecniche siti SIC-ZPS.

Studio preparato da G.E.Plan Consulting S.r.l.

Redatto	Approvato
Dott. Valentina Negri, Dott. Angelo Ricciato, Dott. Geol. Alessandro Criscenti	Dott. Geol. Raffaele Di Cuia

1 INTRODUZIONE

La procedura di VIA a cui è soggetto il presente studio, si riferisce all'attività di acquisizione di dati geofisici, condotta grazie all'utilizzo di una particolare strumentazione denominata *air-gun*. I rilievi geofisici rappresentano uno strumento fondamentale per esplorare le caratteristiche geologiche e le risorse del sottosuolo.

È importante precisare che un'eventuale fase di perforazione dovrà essere oggetto di una nuova proposta progettuale da sottoporre a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e soggetta a specifica autorizzazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO E NORMATIVO

2.1 Impostazione dell'elaborato

Il presente elaborato è stato redatto ai sensi della normativa nazionale in materia di valutazione di impatto ambientale (D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 recante "Norme in materia ambientale" e s.m.i.). Inoltre, al fine di individuare e valutare i principali effetti che il progetto potrebbe avere sui siti Natura 2000 presenti lungo le coste limitrofe all'area in istanza, il presente studio di impatto ambientale contiene anche gli elementi sulla compatibilità fra progetto e finalità conservative di tali siti, in base agli indirizzi dell'allegato G al D.P.R 357/97.

2.2 Ubicazione dell'area di istanza di permesso di ricerca

L'area in istanza di permesso di ricerca per idrocarburi denominata d361 CR-.TU è situata di fronte alle coste della Sicilia a sud di Gela, nei pressi di Scoglitti (RG) e Punta Braccetto. Il blocco ricade per 384,50 km^2 nella zona marina C e per 112,50 km^2 nella zona marina G per un'estensione complessiva di 497,00 km^2.

Il bordo nord-orientale dell'area in istanza si trova ad oltre cinque miglia nautiche dalla costa. La profondità dell'acqua in questo punto varia da circa 66 metri ad oltre 800 metri nella zona sud-occidentale dell'area (Figura 2.1).

La proiezione dell'area in istanza di permesso di ricerca sulle carte Nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina è mostrata in Figura 2.2. Al termine di ogni sessione di indagine sismica, tutte le apparecchiature utilizzate saranno issate a bordo e sul posto non verrà lasciato alcun tipo di strumentazione. Quindi l'attività proposta ha carattere temporaneo e non prevede in alcun modo la realizzazione di opere permanenti sia in mare che a terra.

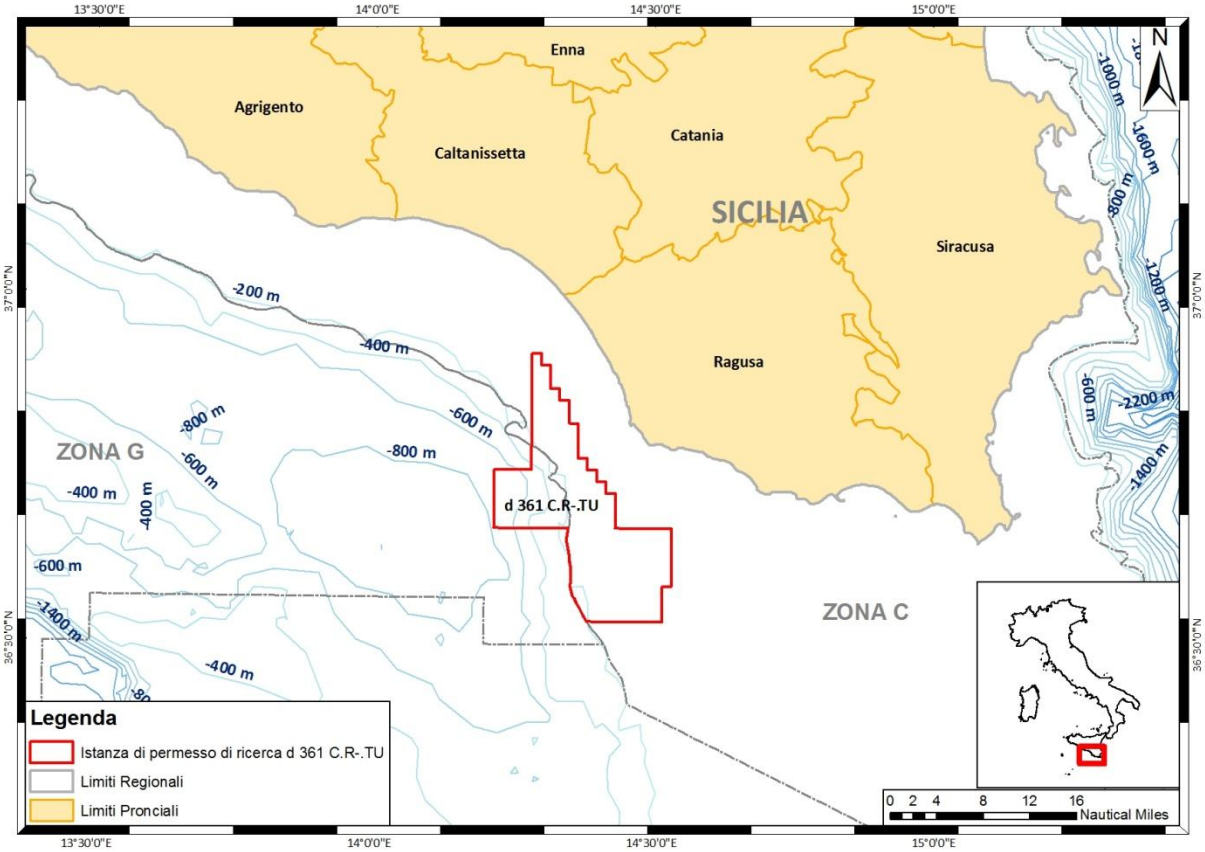


Figura 2.1 - Ubicazione con relativo perimetro dell'area in istanza di permesso di ricerca con indicazione della batimetria e delle Zone Marine

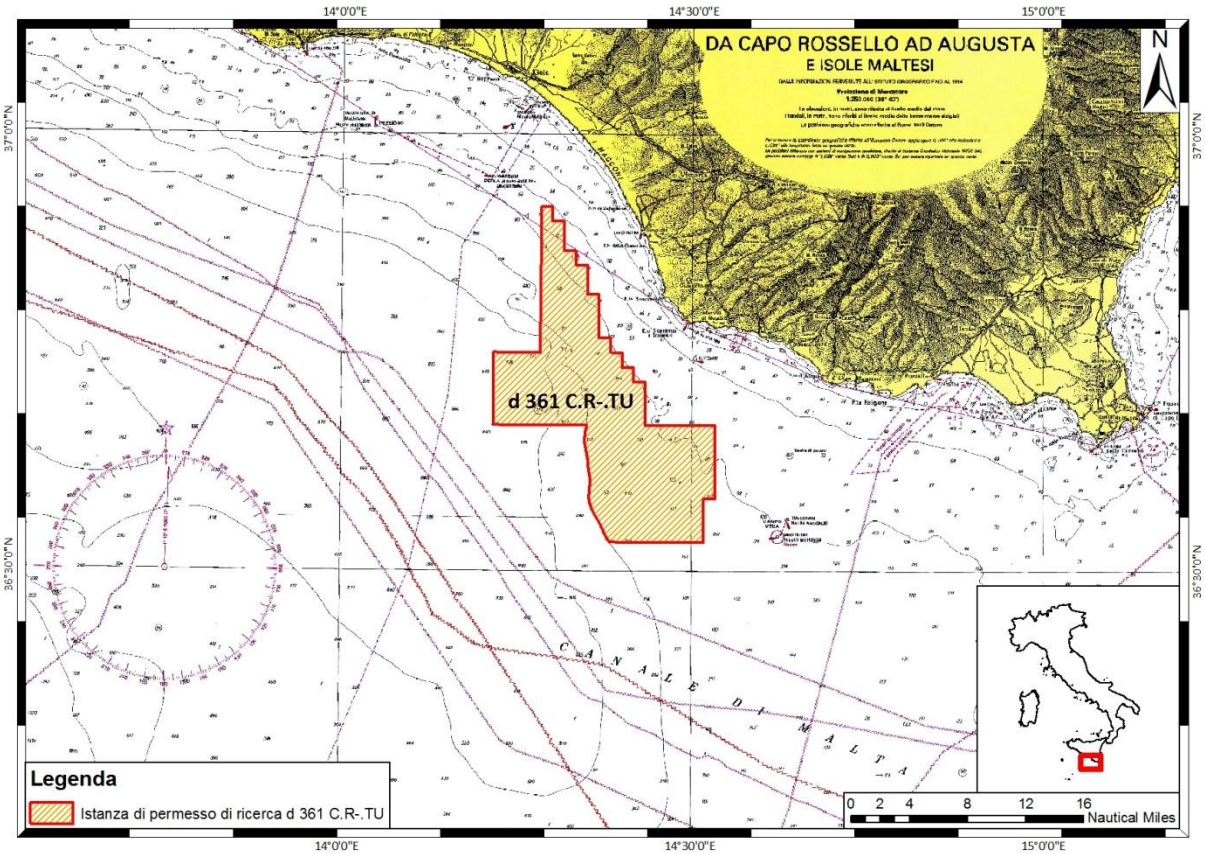


Figura 2.2 - Ubicazione dell'area in istanza di permesso di ricerca e del perimetro (in rosso) sulla carta Nautica "Da Capo Rossello ad Augusta e Isole Maltesi"

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Generalità dell'intervento

L'indagine geofisica di rilievo sismico 2D in previsione mira a ridefinire le principali caratteristiche, tra cui estensione e natura, delle strutture geologiche sommerse presenti nella zona del canale di Sicilia oggetto dell'istanza. Gli scopi scientifici principali di questa indagine sono quelli di estendere e completare la copertura sismica già esistente, di rivalutare l'estensione del bacino sedimentario, l'ubicazione della "roccia madre" degli idrocarburi, nonché la direzione e l'estensione massima di migrazione degli stessi, attraverso l'analisi dei dati che verranno ricavati utilizzando le più moderne tecnologie. L'analisi dei dati di pozzo presenti nell'area di interesse permetterà, inoltre, di fornire un ulteriore controllo geologico-strutturale dei dati che verranno acquisiti.

3.2 Inquadramento geologico regionale

La storia geologica del settore centrale del Mediterraneo è piuttosto complessa e articolata in più fasi tettoniche, caratterizzate da travagliate storie geologico-deformative. La peculiarità dell'area è testimoniata da dibattiti, talora accesi, che tutt'ora interessano attivamente il mondo scientifico. In questo quadro geologico, la particolare ubicazione della Sicilia (ancora in fase di formazione) la pone in una posizione cruciale, caratterizzata da un insieme di complessi eventi che a partire dal Triassico superiore generarono l'apertura del paleo-oceano della Tetide, durata fino al Giurassico inferiore.

L'apertura della Neotetide ha dato il via ad una serie di deformazioni tettoniche che hanno portato alla formazione di orogeni come la catena appennino-maghrebide, che rappresenta lo scheletro e la parte di congiunzione tra la penisola Apula e il settore nord-africano in corrispondenza della regione magrebina. In questo quadro piuttosto complesso si delinearono differenti domini tettonici collegati alla catena appennino-maghrebide, in cui si inserisce l'area di studio oggetto del presente elaborato.

L'area in istanza ricade, infatti, all'interno del plateau di Ragusa-Malta che si estende tra i Monti Iblei e l'isola di Malta ed è limitato ad ovest dai graben attivi della zona di rift del Canale di Sicilia e ad est dalla scarpata di Malta, un importante limite tettonico che separa un settore caratterizzato da crosta continentale ed un'area bacinale con presenza di crosta oceanica. Questo dominio tettonico di avampaese, afferente all'orogene della catena appennino-mahrebide ha da sempre avuto grandi potenzialità per la ricerca e la produzione di idrocarburi.

3.3 Temi della ricerca nell'area in istanza

I principali obiettivi esplorativi nell'area in istanza di permesso sono rappresentati dagli idrocarburi nei livelli porosi e fratturati delle rocce carbonatiche appartenenti alla Formazione di Siracusa (Giurassico inferiore). Gli Idrocarburi sono rappresentati da idrocarburi pesanti generati dalla formazione di Streppenosa e contenuti all'interno di trappole miste (trappole stratigrafico-strutturali) e ricoperte delle rocce bacinali Cretaciche e Terziarie.

Obiettivi secondari sono gli idrocarburi nei livelli porosi e fratturati delle rocce carbonatiche appartenenti alla Formazione di Gela/Taormina (Triassico superiore). Gli Idrocarburi sono rappresentati da idrocarburi pesanti generati dalla formazione di Streppenosa (Giurassico inferiore) e contenuti all'interno di trappole miste (trappole stratigrafico-strutturali) e ricoperte delle rocce bacinali Giurassiche, Cretaciche e Terziarie.

3.3.1 Roccia Serbatoio (*reservoir)*

Il *reservoir* principale è rappresentato dalle dolomie e calcari giurassici della Formazione Siracusa. L'intervallo di interesse è situato nella parte sommitale della formazione e dai suoi equivalenti di scarpata (Fm. Rabbito).

Il secondo obiettivo esplorativo è rappresentato dalla formazione di Gela/Taormina. Questa formazione è costituita da calcari e dolomie di piattaforma che presentano porosità e permeabilità di matrice abbastanza bassi. In assenza di eventi diagenetici e di fratturazione importanti questi carbonati mostrano scarse

potenzialità come roccia serbatoio. Associata a questa unità vi sono spesso depositi di laguna con condizioni euxiniche.

3.3.2 Roccia di copertura (*seal*)

La Formazione Buccheri costituisce il *seal* del *reservoir* ed è costituita da marne, calcari, marne silicee e argille nella parte più bassa, con noduli dolomitici, belemniti, Bositra buchi Romer e Saccocoma nella parte superiore. Viene considerata come un equivalente bacinale del Rosso Ammonitico.

Lo spessore di quest'unità raggiunge 700 metri, documentando una forte subsidenza nell'intervallo Pliensbachiano – Kimmeridgiano.

3.3.3 Roccia madre e migrazione degli idrocarburi (*source rock*)

Le principali rocce madri dei giacimenti ad olio nel bacino di Ragusa sono rappresentate dalla Formazione Noto di età triassica superiore e la Formazione Streppenosa di età giurassica inferiore. La Formazione Streppenosa viene suddivisa in tre differenti litofacies. La prima consiste in una sequenza relativamente ridotta di argilla scura ad elevato contenuto in sostanza organica (5%), localizzata al margine del bacino ed associata anche a calcari nodulari. La seconda e la terza sono costituite da argille scure e calcari dolomitici e sono localizzate nella parte centrale del bacino. La qualità di queste rocce madri è modesta, con una frazione di sostanza organica che si aggira attorno allo 0,8%. Il minor tenore di sostanza organica della Formazione Streppenosa rispetto alla Fm Noto è compensato dal suo elevato spessore, oltre 3.500 metri nel depocentro del bacino.

3.3.4 Tipi di Trappole

Le trappole attese all'interno dell'istanza sono di tipo strutturale/ stratigrafico lungo strutture trascorrenti mesozoiche. In particolare, risulta interessante la culminazione del margine della piattaforma carbonatica della Fm Siracusa, caratterizzata da chiusure strutturali lungo sistemi NE-SW, con frequenti strutture a pop-up.

3.4 Programma lavori

L'attività di studio proposta ha l'obiettivo di valutare e stimare l'eventuale presenza di accumuli significativi di idrocarburi il cui sfruttamento sia economicamente vantaggioso. A tal proposito il programma lavori si compone di diverse fasi, ognuna propedeutica e strettamente interconnessa alle successive. La prima fase include gli studi di terreno, l'interpretazione dei dati ricavati dalle precedenti campagne esplorative e l'acquisizione di nuove linee sismiche, mentre, nel caso in cui gli esiti della prima fase confermino la presenza di rilevanti accumuli di idrocarburi, la seconda fase prevede la perforazione di un pozzo esplorativo.

Tuttavia, è doveroso precisare che l'eventuale fase di perforazione dovrà essere oggetto di una nuova proposta progettuale da sottoporre a procedura di valutazione di impatto ambientale nonché specifica autorizzazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

3.4.1 Fase operativa di ricerca

La fase operativa di ricerca consiste nel reperire più informazioni possibili sia di carattere meramente scientifico (attingendo alla letteratura e agli articoli relativi) che applicativo (studi geofisici, perforazioni, etc.) sull'area di interesse, ai fini di migliorare le conoscenze sull'assetto geologico dell'area di studio. La fase di ricerca, a sua volta, si articola su diversi passi essenziali:

- esecuzione di uno studio geologico e geofisico regionale sulla base dei dati accessibili sull'area ed in particolare le correlazioni con possibili manifestazioni di idrocarburi in mare utilizzando varie tecnologie basate sull'interpretazione dei dati satellitari;
- scannerizzazione e vettorizzazione dei dati sismici pubblici;

- acquisto, rielaborazione secondo le tecnologie più all'avanguardia nel settore ed interpretazione di linee sismiche acquisite in precedenza nell'area e relative alle zone identificate da "*Leads*", al fine di migliorare le conoscenze del sottosuolo in particolare per quanto riguarda la situazione geologico-strutturale dell'area e per poter identificare più precisamente i criteri e le caratteristiche con cui acquisire un eventuale rilievo sismico 2D;
- Acquisizione, elaborazione ed interpretazione di nuovi dati sismici 2D: se, utilizzando le metodologie descritte precedentemente, si reputerà necessario acquisire ulteriori dati geofisici si procederà all'esecuzione di un minimo di 100 chilometri di linee sismiche 2D.

3.4.2 Fase operativa di perforazione

Una volta condotti e portati a termine gli studi in modo da definire un quadro completo delle conoscenze geologiche sull'area di interesse, solo nel caso in cui da essi dovesse emergere la possibilità di individuazione del sistema roccia serbatoio, roccia di copertura e trappole, si renderà necessaria una verifica delle condizioni reali delle potenzialità minerarie del sito. La verifica delle suddette condizioni potrà avvenire solo attraverso la realizzazione di un pozzo esplorativo opportunamente posizionato all'interno dell'area in oggetto, la cui profondità e ubicazione finali sono strettamente connesse alle caratteristiche stratigrafico-strutturali emerse dagli studi precedenti (indicativamente di circa 2700 metri).

3.5 Campagna di acquisizione sismica *off-shore*

3.5.1 Indagine geofisica: generalità

I metodi di indagine basati sull'acquisizione sismica, cioè svolta con l'utilizzo di fonti energetiche indotte dall'uomo, sono i più impiegati nel campo delle prospezioni geofisicche finalizzata alla ricerca d'idrocarburi.

I metodi sismici si basano sui fenomeni di riflessione e rifrazione delle onde elastiche generate da una sorgente artificiale di onde, la cui velocità di propagazione è funzione del tipo di roccia attraversata; tali metodi sono governati da apposite leggi della fisica della propagazione delle onde elastiche (assimilabili alla propagazione delle onde ottiche pur entro certi limiti).

L'indagine sismica a riflessione, fin dalle sue prime applicazioni dei primi decenni del '900, è stata ed è tuttora comunemente utilizzata per la ricerca di idrocarburi. Messa a confronto coi diversi metodi geofisici disponibili, è particolarmente adatta a fornire un'immagine del sottosuolo maggiormente dettagliata, attendibile e, non ultima, minimamente impattante nell'ambiente circostante.

3.5.2 Generazione dei segnali sismici

Il metodo geofisico di sismica a riflessione consiste, in generale, nell'indurre un'energia idoneamente calibrata verso il semispazio inaccessibile costituito dal sottosuolo. L'energia fornita dovrà essere capace di raggiungere un'opportuna profondità e di tornare nuovamente in superficie dove saranno captati i gruppi di onde riflessi dalle varie superfici di discontinuità ivi presenti. La ricezione in superficie avverrà tramite appositi sensori noti con il nome di geofoni (se posti in terra) o idrofoni (se in mare). Si tratta di trasduttori meccano-elettrici in grado di trasformare l'impulso ricevuto e trasformarlo in segnale digitale registrando il tempo necessario all'onda elastica indotta artificialmente per tornare in superficie. La successiva elaborazione di queste registrazioni consente di ricostruire un'immagine del sottosuolo e di interpretare le principali strutture presenti fino a profondità di alcuni chilometri in funzione del tempo di registrazione e dell'energia indotta.

La fase successiva di elaborazione dei dati acquisiti coinvolge aspetti come procedure matematiche, analisi delle velocità e varie correzioni, sviluppati con l'ausilio di software dedicati di alto livello. Al termine delle varie fasi, si otterrà un dato "pulito" da ogni rumore di fondo o eventuali caratteristiche del terreno che disturbano il segnale in fase di acquisizione.

3.6 Descrizione delle tecnologie adottate nella ricerca sismica *off-shore*

3.6.1 Sorgente di energizzazione: l'*air-gun*

L'*air-gun* è la sorgente d'energia oggi più utilizzata per rilievi sismici in mare. È una sorgente pneumatica di onde acustiche che genera onde a bassa frequenza grazie alla creazione di bolle d'aria compressa nell'acqua. La strumentazione è costituita da due camere di pressurizzazione, una superiore che viene caricata di aria compressa ed una inferiore di scarico sigillate tra loro da un doppio pistone ad albero. L'*air-gun* viene caricato di aria tramite compressori ad esso collegati presenti sulla nave sismica che traina la strumentazione che si trova sommersa appena al di sotto della superficie marina.

Il rapido rilascio di aria compressa (con pressioni intorno ai 2000 psi) dalla camera dell'*air-gun* produce una bolla d'aria che si propaga nell'acqua. L'espansione e l'oscillazione di questa bolla d'aria generano un impulso con un picco, di grande ampiezza, utile per l'indagine sismica. L'ampiezza del picco iniziale dipende principalmente dalla pressione prodotta e dal volume dell'*air-gun*, mentre il periodo e l'ampiezza dell'impulso della bolla dipendono dal volume e dalla profondità dell'energizzazione.

3.6.2 Parametri operativi di progetto per l'acquisizione sismica con *air-gun*

Per quanto concerne i parametri operativi di progetto relativi alla sorgente *air-gun* forniti per le attività in oggetto, vengono di seguito elencati le principali caratteristiche in una apposita tabella (Tabella 3.1).

PARAMETRI OPERATIVI	QUANTITÁ/ORDINE DI GRANDEZZA
Tipo di sorgente	Sercel Sodera G Gun
Source Controller	Seamap Gunlink 2000
Numero di sorgenti	2
Volume di ogni sorgente	4330 cu in
Profondità sorgente (± tolleranza)	7m (± 1m)
Lunghezza dalla fonte	14 m
Numero di Sub-*Array* per sorgente	3
Separazione Sub-*Array*	10 m
Utilizzo *Flip/Flop**	Si
Intervallo energizzazione per colpo	18.75 m
Definizione Misfire	± 1.0 mS
Pressione limite sorgente (± tolleranza)	2000 psi (± 10%)

Tabella 3.1 – Valore dei principali parametri operativi di progetto per l'*air-gun*

Configurazione degli *Array*

La configurazione adottata per lo studio è denominato **4330**. Questa configurazione è costituita da 3 sub-*array* di 14 metri di lunghezza posizionati a 10 metri di separazione tra loro, secondo uno schema composto da sorgenti individuali di varie dimensioni, che si combinano tra loro generando una sorgente sonora per il rilievo sismico. La sorgente di energia è posta a 7 metri di profondità e genererà una pressione di circa 2000 psi. Gli strumenti utilizzati sono del tipo *Sercel Sodera G Gun*. La Figura 3.1 mostra la configurazione degli *array* secondo il modello 4330. La distanza tra sub-*array* è di 10 metri. In verde sono rappresentati i cluster, elementi sorgente che sono sufficientemente vicini tra loro da agire come sorgente unica, in bianco le sorgenti singole ed in nero le sorgenti di appoggio nel caso di mal funzionamento. La configurazione, così proposta, ha la finalità di concentrare verso il basso le onde acustiche, le quali penetrano nel sottofondo marino. Le onde si propagano nel terreno e vengono riflesse dalle diverse superfici di discontinuità che incontrano nel sottosuolo, gli idrofoni captano le onde riflesse e

registrano i diversi tempi che le onde impiegano a tornare in superficie. L'elaborazione dei dati raccolti avviene direttamente a bordo della nave e consente di ricostruire un'immagine delle principali strutture del sottosuolo.

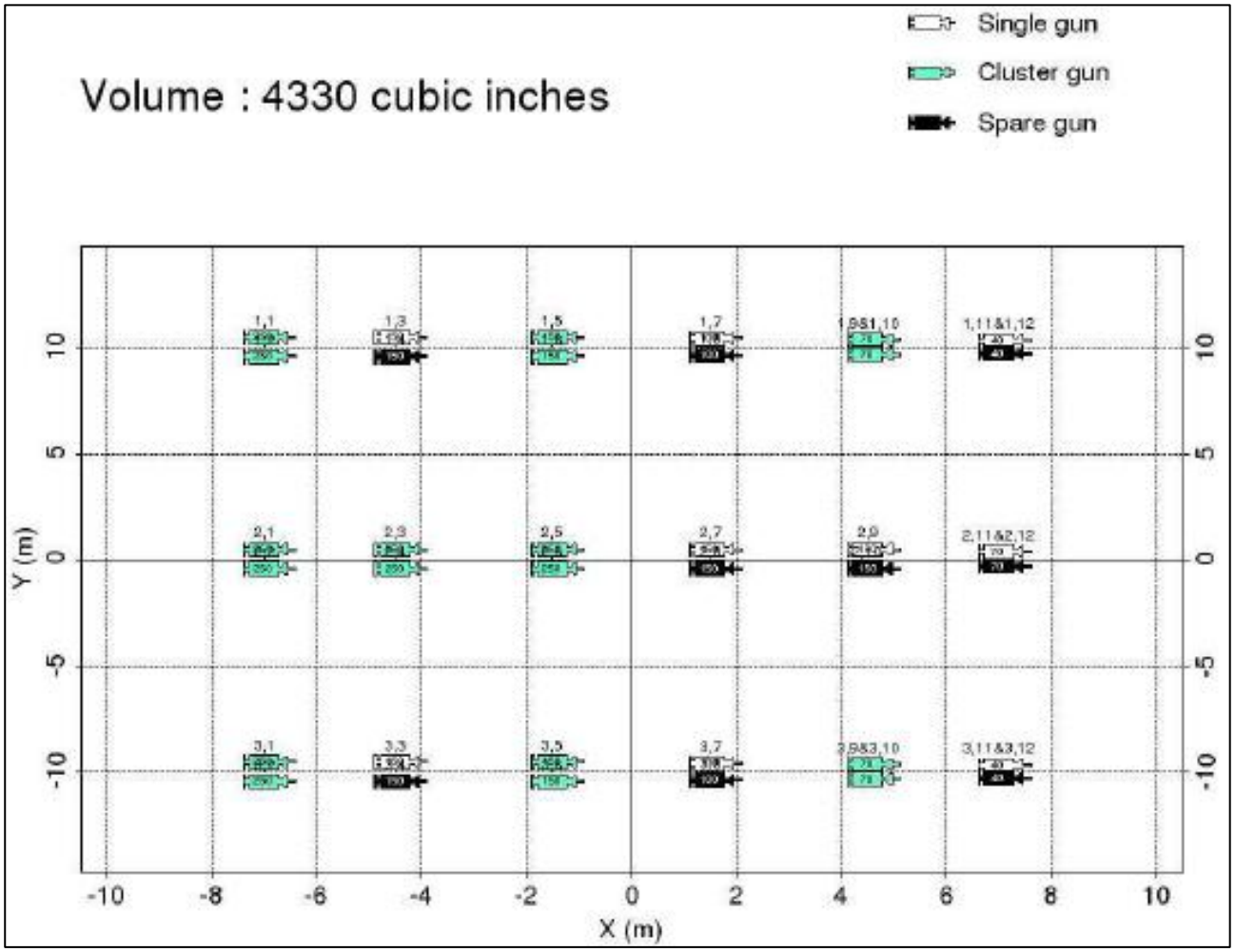


Figura 3.1 – Disposizione spaziale dei singoli elementi che compongono l'*array* secondo il modello 4330. In verde sono rappresentati i cluster (elementi sorgente che sono sufficientemente vicini tra loro da agire come sorgente unica) in bianco le sorgenti singole ed in nero le sorgenti di appoggio nel caso di mal funzionamento

3.6.3 Tipologia delle attrezzature di registrazione

Nei rilevamenti sismici marini la registrazione delle onde sismiche è affidata a idrofoni disposti in diverse configurazioni, a seconda dei casi, e da un cavo sismico detto anche *streamer*.

L'idrofono è un trasduttore elettroacustico, ossia converte le onde acustiche in segnali elettrici, utilizzato per rilevare le onde sismiche in acqua e determinare la direzione della loro sorgente. Poiché sott'acqua il suono si trasmette ad una velocità di circa 4,5 volte superiore a quella di trasmissione nell'aria e subisce una minore perdita per assorbimento, gli idrofoni, anche grazie allo sviluppo delle moderne tecniche di trasformazione dell'onda sonora in segnale elettronico, consentono di captare anche suoni emessi a grandi distanze.

Il cavo sismico (o *streamer*) è un cavo galleggiante che ha la duplice funzione di permettere il traino degli idrofoni opportunamente distanziati e di trasmettere i segnali rilevati alle apparecchiature di registrazione posizionate a bordo della nave sismica. Il cavo sismico ha un diametro di circa 6-8 cm ed è suddiviso in sezioni cosi che ogni 50-100 metri di lunghezza è possibile sostituire gli elementi eventualmente danneggiati. Ogni sezione termina con un connettore di unità che ingloba gli elementi elettronici ed è riempita con un fluido isolante che possiede un determinato peso specifico (inferiore a quello dell'acqua)

per permettere il naturale galleggiamento del cavo in mare. La lunghezza del cavo utilizzato dipende dalla profondità e dall'obiettivo d'indagine geofisica.

Durante l'acquisizione sismica, il cavo deve essere mantenuto alla stessa profondità e deve essere allineato secondo la direzione di rilevamento stabilita, per favorire la stabilità di posizione del cavo viene utilizzato un galleggiante (boa) e un dispositivo di abbassamento che permette di mantenere la posizione iniziale dello *streamer* ad una determinata profondità di operazione.

3.6.4 Navi per la prospezione sismica in mare

In una tipica campagna di acquisizione sismica in mare, il numero complessivo di imbarcazioni necessarie sono variabili da 2 a 3, ognuna avente un compito ben prestabilito:

1. Nave sismica di acquisizione (*seismic survey vessel*);
2. Barca da supporto (*support vessel*);
3. Barca da inseguimento (*chase vessel*).

Nave per la prospezione sismica (*Eight Streamer seismic survey vessel*)

Le attuali navi per le prospezioni sismiche sono dotate delle più moderne e sofisticate tecnologie sia per quanto riguarda la strumentazione di bordo finalizzata all'acquisizione dei dati richiesti, sia per ospitare l'equipaggio, sia per lo svolgimento delle essenziali attività logistiche.

Le moderne navi sismiche, infatti, sono strutturate in maniera tale da far fronte alle differenti esigenze tra cui: gli alloggi per l'equipaggio, la strumentazione di bordo, un mini eliporto, la scorta di carburante e vettovaglie in grado di garantire una discreta autonomia al natante. Il capitano è il responsabile della sicurezza a bordo della nave a cui spetta l'ultima parola sulle operazioni e le manovre della medesima.

All'interno della nave sismica, infine, ha sede anche la sala di controllo e registrazione, in cui sono immagazzinati tutti i dati rilevati dagli idrofoni, dalle bussole magnetiche, dai sistemi di posizionamento. Da questa sala vengono anche gestiti gli *air-gun* e tutte le apparecchiature di servizio. Già da subito a bordo della nave è persino possibile eseguire un'analisi preliminare dei dati acquisiti finalizzata sia ad una funzione di controllo della qualità del dato, sia ad una sommaria e parziale interpretazione degli stessi dati. Il numero totale di persone dedite alle varie attività che compongono l'equipaggio di questo tipo di navi può anche raggiungere le cinquanta unità.

La Tabella 3.2 seguente riporta le specifiche tecniche della nave sismica che verrà utilizzata per i rilievi.

SPECIFICHE DELLA NAVE SISMICA		
Dimensioni nave	Lunghezza	74,4 m
	Larghezza	17,97 m
	Stazza	4396 (lorda)
Pescaggio		8,5 m
Velocità massima		13 nodi (24,1 km/h)

Tabella 3.2 - Dati operativi della nave sismica

Barca d'appoggio

L'attività della nave sismica verrà accompagnata e supportata da una nave d'appoggio (o supporto) che avrà la funzione di controllare le attrezzature trainate, verificare le condizioni ambientali, far fronte e risolvere qualsiasi problema logistico o richiesta da parte della nave sismica. Questo tipo di imbarcazione è anche in grado di eseguire il traino in caso di emergenza, garantire il rifornimento o il bunkeraggio della nave sismica. Il natante, inoltre, sarà dotato anche di gru da lavoro e la capacità di ospitare ed eseguire i cambiamenti di equipaggio. Talvolta, le più accessoriate, sono persino dotate di eliporto.

La tabella che segue (Tabella 3.3) riporta le specifiche tecniche della nave di appoggio che verrà utilizzata a supporto della nave sismica in merito al progetto di prospezione in esame.

SPECIFICHE DELLA NAVE DI APPOGGIO		
Dimensioni nave	Lunghezza	58,25 m
	Larghezza	12,8 m
	Stazza	4000 ton (circa)
Pescaggio		6,0 m
Velocità massima		12 nodi (22,2 km/h)

Tabella 3.3 - Specifiche tecniche della nave di appoggio

Nave da inseguimento

A supporto della nave sismica è talvolta richiesta anche la presenza di un'altra imbarcazione dedita al disbrigo di semplici ma essenziali attività logistiche che mirino sia a garantire la necessaria sicurezza del personale in mare, sia il buon esito delle operazioni di prospezione. La *Chase ship* (nave da inseguimento) per l'appunto, avrà il compito di garantire che il tragitto a prua della nave sismica sia del tutto sgombero da ostacoli o sia interessato da altre attività come quella di pesca. Tale imbarcazione avrà infatti lo scopo di comunicare e avvisare ai pescatori locali delle operazioni dei ricerca in modo da non interromperne la continuità o verificare la presenza di eventuali altri natanti che possano ostacolare o inficiare le attività al disopra degli *streamers*.

La tabella che segue (Tabella 3.4) riporta le specifiche tecniche della nave da inseguimento che verrà utilizzata a supporto della nave sismica in merito al progetto di prospezione in esame.

SPECIFICHE DELLA NAVE DA INSEGUIMENTO		
Dimensioni nave	Lunghezza	36,00 m
	Larghezza	7,20 m
	Stazza	---
Pescaggio		4,06 m
Velocità massima		11 nodi (20,4 km/h)

Tabella 3.4 - Specifiche tecniche della nave da inseguimento

3.6.5 Modalità operative

La velocità della nave sismica è stimata attorno ai 4-5 nodi; una velocità inferiore inficerebbe il normale stendimento dei cavi e delle attrezzature trainate dal natante con ripercussioni sulla qualità dei dati di acquisizione; una velocità superiore a quella di crociera aumenterebbe la tensione dei cavi di traino e non garantirebbe l'omogeneità e la regolarità degli intervalli di energizzazione.

L'intervallo di energizzazione dipende anche dalla risoluzione che si vuole ottenere dell'immagine della geologia del sottosuolo; un usuale punto di energizzazione è di 25 metri ogni 2 *array*, pertanto 50 metri per ogni sorgente; studi in merito hanno evidenziato che per una maggiore copertura delle strutture sepolte l'energizzazione dovrebbe avvenire ad intervalli di 18,75 metri (37,5 metri per ogni sorgente). Inoltre, le sorgenti sismiche adoperate per le attività in oggetto, operano in modalità flip-flop, ossia mentre un *array* carica il colpo, l'altro emette l'impulso così da ottimizzare i tempi. Si sottolinea infine che ogni *array* è composto da diversi *air-gun* ma che operano all'unisono come un'unica fonte di emissione.

Il calendario di massima per l'indagine in corso risulta difficile da stilare alla luce di quanto premesso; sono inoltre da considerare i tempi di inattività e i tempi tecnici di attesa che sono estremamente variabili a seconda delle diverse condizioni trovate in *situ*. Tuttavia per avere un'idea di massima è stato stimato che per un'indagine sismica 2D come quella in progetto e della lunghezza totale di circa 100 km, la durata massima delle operazioni dovrebbe aggirarsi attorno ai 10 giorni.

3.7 Eventuali opere di ripristino

L'occupazione dello specchio d'acqua è un fattore di impatto e durata limitata nel tempo, dal momento che al termine delle operazioni la perturbazione della superficie marina cesserà completamente e non verrà

lasciata alcuna strumentazione in *situ*. Inoltre non è prevista la costruzione di alcuna opera, sia essa temporanea o permanente. Pertanto, non è necessaria nessuna opera di ripristino per la tipologia di attività proposta e per l'ambiente in cui verrà eseguita.

3.8 Descrizione delle eventuali operazioni di perforazione

Una volta ottenuta la titolarità del permesso di ricerca e solo nel caso in cui gli studi svolti nella fase operativa di ricerca confermino la presenza sia di accumuli di idrocarburi economicamente sfruttabili dovuta alla contemporanea presenza del sistema roccia madre, roccia serbatoio, roccia di copertura e trappola, Transunion Petroleum S.r.l. procederà alla perforazione di un pozzo esplorativo all'interno dell'area in oggetto la cui profondità finale sarà indicativamente di 2700 metri, e comunque in funzione delle caratteristiche geologiche identificate.

Si specifica che l'eventuale fase di perforazione dovrà, in ogni caso, essere sottoposta ad una nuova procedura di valutazione di impatto ambientale, nonché a specifica autorizzazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

3.8.1 Tipologia delle piattaforme di perforazione *off-shore*

L'esecuzione di un pozzo con scopi esplorativi ha la finalità di indagare gli obiettivi geologici (stratigrafici e/o strutturali) messi in evidenza dai rilievi geofisici precedentemente eseguiti per verificare la presenza d'idrocarburi e stimarne le caratteristiche qualitative e quantitative.

Piattaforme mobili (o *jack-up*)

Questa tipologia di piattaforme è impiegata in fondali di profondità inferiore ai 200 metri. Per lo spostamento devono essere rimorchiate e sono dotate di gambe retrattili che poggiano direttamente sul fondo marino. Si tratta di piattaforme di perforazione composte principalmente da un piano, sorretto da tre tralicci. Quando occorre spostare le piattaforme da un punto all'altro, i tralicci vengono retratti e posti in superficie al di fuori del piano. Essi possono scorrere verso l'alto o il basso, e durante i trasferimenti si trovano in superficie, dunque poggiati sul ponte. La struttura è trainata da rimorchiatori (tre di solito, detti navi di appoggio), che lo portano sopra al punto scelto per perforare il pozzo. Una volta raggiunta la destinazione, i tralicci scorrono all'interno del *deck* e sono affondati nel fondale marino. A questo punto la piattaforma rimane fissa sulla sua postazione di lavoro fino al termine del pozzo, sollevata ad un'altezza tale da garantire che eventuali onde non vadano ad allagare il piano di lavoro.

Qualora, per il permesso di istanza di ricerca in oggetto, le operazioni di ricerca dovessero avere esiti positivi, per le eventuali operazioni di perforazione da parte di Transunion Petroleum Italia S.r.l. la scelta ricadrebbe proprio su questo tipo di piattaforma.

3.8.2 Tecniche di perforazione del pozzo

Tre le principali tecniche di perforazione comunemente utilizzate, si elencano di seguito gli elementi che costituiscono l'impianto per il funzionamento di un pozzo:

- Torre di perforazione (struttura composta da travi in acciaio la cui funzione è di sostenere le pulegge e che contiene la batteria di perforazione);
- Sottostruttura (su cui poggiano argano, tavola rotary e torre);
- Vasche fanghi (per la miscelazione e lo stoccaggio) e pompe fanghi;
- Attrezzatura di perforazione (aste e scalpello);
- Generatori.

La perforazione del pozzo avviene tramite un sistema rotativo che trasmette il moto di rotazione dalla superficie fino allo scalpello, fissato all'estremità di una batteria di aste tubolari. Attività conclusive

Completamento del pozzo

Nel caso in cui l'esito del sondaggio risulti positivo e vengano intercettate zone di accumulo di idrocarburi economicamente sfruttabili, si passerà al completamento del pozzo. Questa attività comprende l'insieme delle operazioni necessarie a consentire la messa in produzione del pozzo in condizioni di sicurezza. I

completamenti dei pozzi si dividono in due grandi categorie: i completamenti in foro scoperto e quelli in foro tubato. Quest'ultimi sono i più impiegati, in quanto la tecnica garantisce una maggiore stabilità del foro, e in questo caso il completamento avviene in un pozzo che è stato rivestito e cementato su tutto il suo sviluppo.

Accertamento minerario (well testing)

Per verificare il reale rendimento dei livelli produttivi individuati, successivamente alla perforazione e al completamento del pozzo, verranno effettuate delle prove di erogazione di breve durata. Questi test vengono eseguiti per valutare la portata di erogazione dal pozzo in funzione delle diverse aperture delle valvole di flusso e il tempo di risalita della pressione statica di testa pozzo, al fine di ricavare informazioni sulla capacità del *reservoir*.

Chiusura mineraria in caso di pozzo sterile o scarsamente produttivo

Nel caso le prove di produzione diano esito negativo (e quindi il pozzo risulti sterile o scarsamente produttivo) si procederà alla chiusura mineraria del pozzo. Verranno ripristinate le condizioni idrauliche iniziali al fine di isolare i fluidi di strato in modo da evitare l'inquinamento delle acque superficiali.

Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali

Al fine di salvaguardare l'ambiente circostante da tutti quegli eventi incidentali che potrebbero perturbare il suo naturale stato, verranno messe in atto, durante la fase di allestimento della postazione una serie di misure preventive attraverso l'utilizzo di elementi che possano ridurre i rischi connessi alle attività di cantiere.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nei capitoli seguenti verranno analizzate le caratteristiche ambientali della zona, con un'analisi dettagliata dei siti Rete Natura 2000, considerando i vari aspetti quali:

- presenza e ubicazione delle aree marine di ripopolamento;
- aree marine archeologiche;
- ambienti marini con informazioni su flora e soprattutto fauna ittica (pesca);
- presenza e avvistamenti di mammiferi, tartarughe e benthos.

Lo scopo di quest'analisi è quello di ottenere una panoramica quanto più dettagliata possibile sul quadro ambientale della zona, così da poter ridurre al massimo l'impatto antropico sulla stessa o addirittura annullarlo.

4.1 Suolo e sottosuolo

4.1.1 Inquadramento geomorfologico e batimetrico

Un sistema di *rift* tettonico si è sviluppato a partire dal Miocene superiore all'interno della piattaforma continentale africana (il blocco Pelagico), con la creazione di tre principali depressioni (Pantelleria, Linosa, Malta). Una significativa attività magmatica ha accompagnato questi processi, con la creazione di due isole di origine vulcanica (Pantelleria e Linosa) e di altre manifestazioni, alcune delle quali si sono verificate nel recente passato (ad esempio, l'Isola di Ferdinandea, emersa solo per alcuni mesi nel 1831). Le strutture che interessano quest'area sono comunque ragguardevoli e caratterizzano la geomorfologia del bacino dell'area da SO verso NE.

A partire dalla zona nord-occidentale del canale il primo complesso che si incontra è il Banco Avventura occupato dall'avanfossa tortoniana (detta Avventura) relativa alla catena appennino-maghrebide che occupa questo sito (Argnani et alii, 1987; Antonelli et alii, 1988). Diverse scaglie tettoniche scollate dal substrato e sovrascorse in direzione sud-est vanno a costituire la catena. I sedimenti tortoniani e il loro basamento, nella zona della catena Nilde, sono stati interessati nel Pliocene da una tettonica compressiva a pieghe e faglie inverse. Se non si considerano la presenza dei depositi tortoniani di avanfossa, la successione stratigrafica presente è simile a quella del plateau di Malta.

Muovendosi verso SE lungo il bacino si trovano le fosse di Pantelleria, Malta, Linosa che caratterizzano l'avampaese africano. Il bacino di Pantelleria (profondità 1317 metri), quello di Linosa (profondità 1529 metri) e la depressione di Malta (profondità 1721 metri) sono originati da faglie distensive aventi direzione prevalente nord-ovest/sud –est e che indicano rigetti di 500 metri a Pantelleria e 1000 metri a Malta e Linosa dei depositi miocenici superiori (Argnani, 1990). I bacini sono limitati da faglie trasversali aventi orientazione nord-sud. Sedimenti torbiditici plio-pleistocenici caratterizzano il riempimento dei bacini (Maldonado & Stanley, 1977). A Pantelleria si raggiungono i 1000 metri di spessore, a Malta 1500 metri e a Linosa 2000 metri.

4.2 Ambiente Marino

4.2.1 Condizioni meteo marine

L'area in istanza di permesso di ricerca è localizzata al largo delle coste sicule e il clima predominate in quest'area è tipicamente mediterraneo (caratterizzato da estati calde e inverni miti) che muta a clima sub-tropicale in prossimità della costa. La temperatura annua raggiunge i 18°C, mentre le temperature più fredde toccano i 6°C (stagione invernale) e quelle più calde anche i 40°C nella stagione estiva. Le catene montuose settentrionali dell'isola mostrano escursioni termiche diurne notevoli e sono generalmente interessate da fenomeni nevosi durante il periodo invernale, mentre sulla costa questi fenomeni sono quasi inesistenti. Il clima della costa sud-occidentale risente delle correnti africane con il verificarsi di estati torride con valori di umidità superiori rispetto all'entroterra, anche se mai afose, con presenza di una buona ventilazione e brezze marine. L'entroterra è invece caratterizzato da piovosità scarsa a seguito di un

clima più asciutto. A tal proposito, la piovosità è un parametro basilare per definire le due stagioni che contraddistinguono questa regione: quella piovosa, fra novembre e gennaio, e quella asciutta con piogge nulle o scarse fra giugno e agosto. La causa delle piogge è imputabile allo Scirocco che arriva su questa regione carico di umidità, che riversa poi sotto forma di pioggia sull'isola. La temperatura dell'acqua varia da 15°C registrati in inverno a 27°C registrati in estate.

4.2.2 Salinità

Le condizioni di salinità che caratterizzano l'area oggetto di studio per i primi 30 metri si aggirano tra i 38,1-38,3 PSU (*Practical Salinity Units*) secondo i rilevamenti effettuati durante le campagne oceanografiche operate dal Gruppo di Oceanografia Operativa di Oristano. Le variazioni di salinità sono il risultato di un sistema di correnti marine che interessa l'intero bacino mediterraneo nell'ottica di un apparato dinamico costante e complesso che influenza i parametri chimico-fisici dallo stretto di Gibilterra fino alle costa libanesi (si rimanda al capitolo correnti marine).

4.2.3 Venti

Per meglio comprendere la dinamica dei venti che entrano in gioco a livello locale nell'area di istanza di permesso di ricerca si è fatto riferimento ai dati registrati dalle stazioni di Porto Empedocle e Lampedusa relativamente ad un intervallo di tempo di un anno (dal gennaio 2012 al gennaio 2013). I grafici delle direzioni e velocità del vento risultanti, mostrano orientazioni diverse tra le due stazioni. Questo perché gli anemometri di rilevamento dei dati di flusso d'aria si trovano al centro di una zona molto turbolenta in cui i venti subiscono continue variazioni nelle direzioni di provenienza, anche nel raggio di pochi chilometri.

La direzione principale di provenienza del vento nella stazione di Porto Empedocle è quella di N-NE (Grecale) con delle componenti minori che mostrano direzione N e E-NE (Levante). A Lampedusa invece predominano i venti provenienti da N-NO (Maestrale) con velocità visibilmente superiori a quelli visti per Porto Empedocle.

4.2.4 Correnti Marine

A ridosso del Canale di Sicilia due sono le correnti che agiscono da protagoniste in quest'area: una superficiale (MAW: *Modified Atlantic Water*) fino ad una profondità di 150-200 metri, che scorre verso la parte orientale del Mar Mediterraneo ed un intermedia (LIW: *Levantine Intermediate water*) che si sposta verso ovest nello strato d'acqua inferiore. Le coste della Sicilia meridionale sono caratterizzate dalla manifestazione di frequenti eventi di upwelling indotti dal vento. I venti dominanti provenienti dai quadranti nord-occidentali (vedi direzioni dei venti in Lampedusa) a contatto con il sottile strato d'acqua superficiale espongono grandi porzioni d'acqua al fenomeno dell'*upwelling* (Mazzola et al., 1998).

I dati per l'anno 2010, registrati dal Gruppo di Oceanografia Operativa di Oristano e relativi ad una profondità di 30 metri, evidenziano che le direzioni seguite dalle correnti sono sostanzialmente tre: est-nordest, sud-est e sud-sudest come descritto alla scala regionale del Canale di Sicilia. L'area di studio è interessata essenzialmente all'azione della corrente Atlantico-Ionica (AIS) lungo tutto il litorale costiero della Sicilia meridionale da Mazara del Vallo fino all'estremo sud-orientale di Capo Passero.

4.2.5 Aree Vincolate

4.2.6 Siti Rete Natura 2000

L'area in cui verranno realizzate le attività di prospezione sismica è localizzata di fronte alle coste meridionali della Sicilia. Nessuna area marina o costiera a qualsiasi titolo protette per scopi di tutela ambientale sono incluse all'interno del perimetro dell'area oggetto di studio. Ai fini di ottenere un quadro completo delle caratteristiche ecologiche della zona circostante l'area di istanza, si è comunque preferito descrivere in dettaglio le aree costiere più vicine (entro un raggio di 12 miglia marine), ma che di fatto non verranno influenzate dalle operazioni di indagine.

Per la valutazione e descrizione di tali aree si è fatto riferimento alla banca dati "Rete Natura 2000" che contiene informazioni sulle specie floristiche e faunistiche protette, a cui è possibile accedere tramite la

pagina web del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (www.minambiente.it). Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 comprende le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", e le Zone Speciali di Conservazione istituite dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, denominate Siti di importanza Comunitaria (SIC).

I dati estratti dalle schede dei SIC e ZPS presenti nelle banche dati "Rete Natura 2000" sono stati poi integrati con le descrizioni degli Habitat reperite attraverso il "Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE". Vista l'ubicazione dell'area in istanza, sono stati descritti in dettaglio i siti sensibili della Regione Sicilia che si affacciano sulle acque antistanti la costa della provincia di Ragusa, localizzati ad una distanza inferiore a 12 miglia nautiche marine. **Per la descrizione in dettaglio di tali siti si rimanda all'allegato 4 e all'Appendice I ad esso annessa.**

Come illustrato in Figura 4.1 nessuna area protetta ricade all'interno dei limiti dell'area d'indagine.

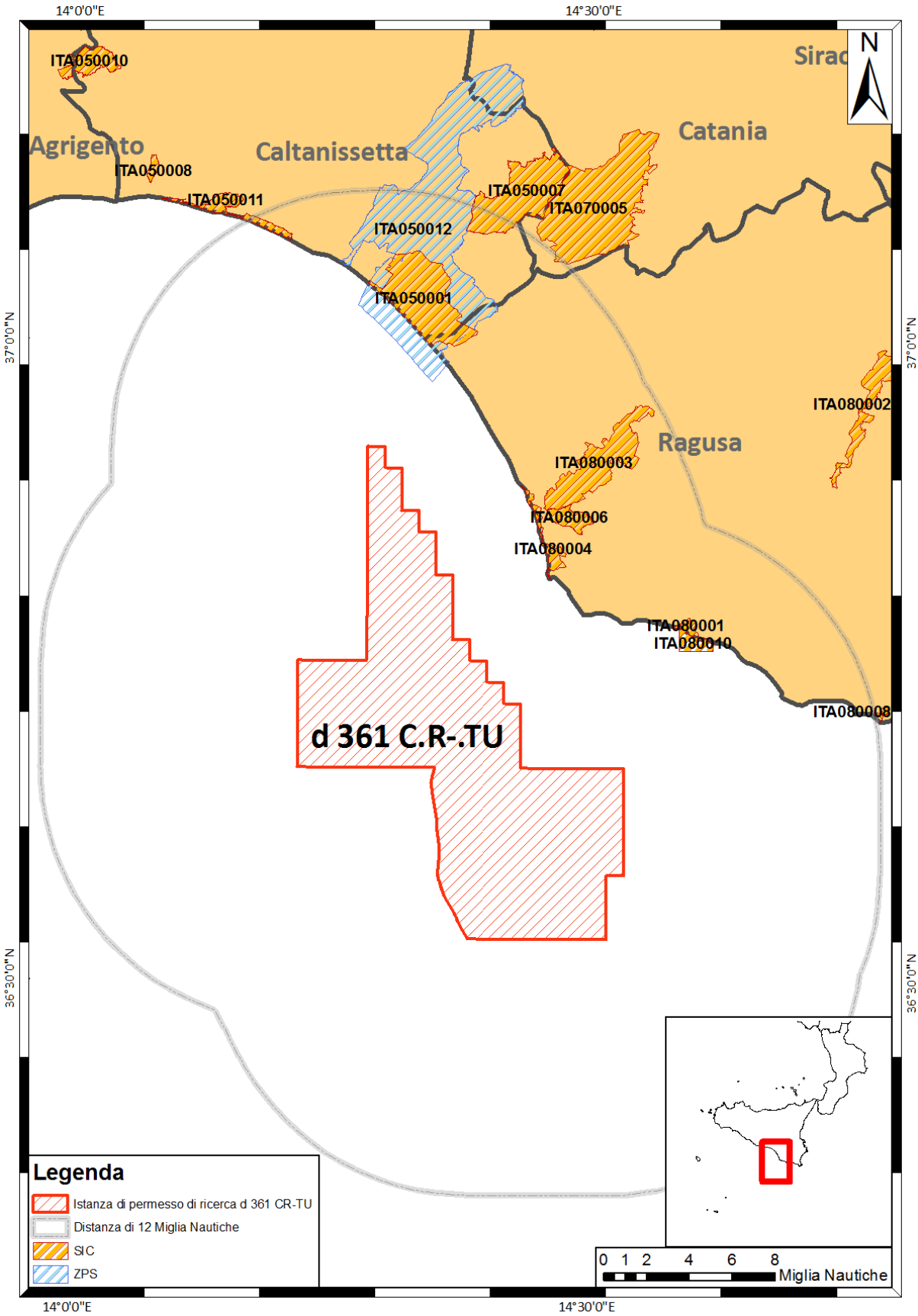


Figura 4.1 - Localizzazione area in istanza e aree protette (SIC e ZPS) rispetto all'ubicazione dell'istanza di permesso di ricerca a mare "d.361 CR-TU"; (gli shape file con cui sono state analizzate le Aree Protette sono stati scaricati dal sito www.minambiente.it)

4.2.7 Aree costiere soggette a vincolo di tutela paesistica

L'analisi relativa alla presenza di siti sottoposti a vincolo è avvenuta attingendo al database del SITAP (Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico) del Ministero per i Beni Culturali. Questo importante strumento è dedicato ai vincoli ambientali e paesaggistici secondo la legge 1497 del 1939 (D.lgs 42/2004 art. 136) per la protezione delle bellezze naturali e la legge 431 del 1985 (D.lgs 42/2004 art. 142).

Soo state descritte in dettaglio i quattro siti costieri, soggetti a vincolo, più vicini alle aree in istanza mostrati in figura:

1. *"Zona del Lago di Biviere ultimo resto della palude caratterizzato da rive fatte di canneti e con qualche isolotto rifugio di ricchissima avifauna in Comune di Gela"*;
2. *"Dichiarazione di notevole interesse pubblico del tratto di costa di Contrada Branco Piccolo sita nel Comune di Ragusa"*;
3. *"Territorio comprendente il Fiume Irminio e zone circostanti nei comuni di Scicli Ragusa Modica e Giarratana"*;
4. *"Proroga del vincolo di immodificabilità temporanea dell'area degli ambienti costieri in prossimità di Sampieri ricadenti nei territori comunali di Scicli e Modica"*.

4.2.8 Aree Marine Protette (AMP)

Le AMP sono distribuite lungo la costa dell'isola, risultando in maggior misura concentrate nei settori costieri nord-occidentali (Province di Trapani e Palermo) e lungo le coste orientali (Province di Siracusa e Catania). Nel dettaglio, tra le diverse riserve siciliane, sono incluse nella base di dati globale delle AMP: l'area di divieto di pesca al traino nel Golfo di Castellammare, e le riserve naturali di Zingaro e (Wood, 2007).

Sono inoltre state individuate come AMP anche alcune isole minori siciliane come Ustica (Palermo), Stagnone (Trapani) e l'arcipelago delle Pelagie (Agrigento) e altre sono in via di definizione: tra i progetti futuri di creazione di AMP vi sono le Isole Eolie e Pantelleria. Tra esse il divieto di pesca al traino è imposto nell'area di protezione biologica marina dell'Isola di Ustica; inoltre l'Isola dello Stagnone di Marsala è indicata come riserva naturale.

L'area di interesse del presente studio ambientale non risulta in alcun modo interferire con nessuna area marina protetta essendo ubicata a largo delle coste ragusane ove non sussistono AMP come in generale in tutta la costa meridionale siciliana isole minori escluse.

4.2.9 Aree di ripopolamento

Nel dettaglio dell'area in permesso del presente studio, è visibile come una piccolissima porzione orientale del blocco, lambisca l'area destinata alla costruzione delle barriere artificiali a largo delle coste ragusane. Va, tuttavia, sottolineato che tali opere sono annoverate come "progettate ma non ancora realizzate" quindi non interferiscono con le attività in progetto, le quali in ogni caso rivestono carattere di assoluta e ridotta temporaneità.

Sfortunatamente non è stato possibile reperire ulteriori informazioni relative alla posizione di queste aree, e la loro eventuale presenza non segnalata. In ogni caso, comunque, sono fatte salve ulteriori aree di ripopolamento ubicate in prossimità dell'area in istanza. In caso di eventuale presenza di aree di ripopolamento nella zona oggetto di studio le operazioni verranno immediatamente bloccate e ne verrà fatta comunicazione del ritrovamento alle autorità competenti.

4.2.10 Aree marine archeologiche

Nelle immediate vicinanze dell'area oggetto di istanza non sono presenti relitti o aree di interesse archeologico, disposti prevalentemente sotto costa. Si sottolinea che in caso di rinvenimento, durante l'attività di acquisizione sismica, di reperti di interesse storico e archeologico verranno bloccate le attività e prontamente avvertite le autorità competenti.

4.2.11 Aree marine militari

Nel dettaglio della zona di pertinenza dell'area di studio e di quelle limitrofe siciliane, è possibile individuare aree militari adibite a servitù di diverso tipo e distribuite nei diversi settori dell'isola. Queste sono localizzate grossomodo nei tre vertici della Sicilia. In merito all'area di studio del presente elaborato, tuttavia, nessun'area di servitù militare risulta interessare il blocco in istanza di permesso per cui non sono ascrivibili ad esso interferenze con le attività da svolgervi e quindi restrizioni di alcun tipo.

4.3 Flora e fauna

Il Mediterraneo è un mare particolarmente ricco di flora e fauna. Vi si possono trovare molto frequentemente bivalvi, naselli, seppie, pesci spada, scampi, tonni, polpi e sardine. Queste sono solo alcune delle tipologie di fauna presenti, le più note proprio perché di uso quotidiano e di particolare importanza commerciale. Queste specie, assieme a molte altre di cui verrà trattato a seguire, vengono pescate con vare tecniche dalle flotte appartenenti alle marinerie siciliane, in quanto costituiscono una delle maggiori fonti di sostentamento dell'isola di Sicilia. A seconda delle stagioni vengono pescate specie diverse in zone diverse del Mediterraneo.

4.3.1 Fauna ittica

Il Canale di Sicilia è uno dei mari a più alta biodiversità del Mediterraneo grazie a una serie di complessi processi oceanografici che influiscono sulla produttività delle sue acque. In questa zona di transizione, che connette il bacino occidentale del Mediterraneo con quello orientale (Gasparini et al., 2005; Bianchi, 2007), si incontrano infatti la corrente atlantica più superficiale e quella più profonda proveniente dal levante che si muove in direzione opposta fino a circa 500 m di profondità (Napolitano et al., 2003). Dalle grandi foreste di gorgonie e coralli di profondità, che vivono su fondali rocciosi e ospitano una ricchissima fauna, a fondali più fangosi, importanti per la riproduzione di specie ittiche di interesse commerciale come il nasello e la triglia, il Canale di Sicilia rappresenta un'area unica in tutto il Mediterraneo.

Uno studio effettuato dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise, per quanto riguarda i periodi riproduttivi delle specie ittiche dei mari italiani, ha individuato i periodi di maggiore attività riproduttiva delle specie maggiormente commercializzate. lo studio mostra come il periodo di maggiore attività riproduttiva sia la primavera, in cui il mese di maggio è quello che ne ha il maggior numero.

4.3.2 Nursery

Per la distribuzione delle *nursery* dello Stretto di Sicilia, sono state prese in considerazione le aree di intensità del reclutamento relative alla GSA16, zona in cui ricade l'area di studio del presente rapporto. Con il termine *nursery* si indicano quegli ambienti e quelle aree marine idonee in cui le diverse specie ittiche svolgono le proprie attività riproduttive. L'importanza di individuare, delimitare e studiare da vicino le *nursery* è essenziale in un'ottica di ripopolamento e di rinnovo delle risorse alieutiche, alla luce delle attività commerciali di pesca.

Il blocco per cui si richiede l'istanza di permesso ricade in un settore della GSA 16 caratterizzato in maniera predominante dalla presenza di *nursery* della mostella di fango (*Phycis blennoides*) appartenente alla categoria dei Teleostei. I Teleostei sono la categoria più abbondante in questo settore di mare e mostrano negli ultimi anni una fase di crescita che non ha subito grandi variazioni.

4.3.3 Mammiferi

La lista dei mammiferi marini presenti nell'area del Canale di Sicilia, zona oggetto dell'istanza, fa capo al settore numero 3. Il settore comprende tutte le coste campane, le coste tirreniche della Basilica, della Calabria e della Sicilia, nonché gran parte delle coste siciliane meridionali, afferenti alla sezione meridionale del settore centroccidentale del Mediterraneo.

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAR	SIN	NOTE
Ordine Cetacea														
Famiglia Balaenidae														
Eubalaena	**15672**	Gray, 1864												
Eubalaena glacialis	**15673**	(Müller, 1776)							x			M		A1, A17
Famiglia Balaenopteridae														
Balaenoptera	**15674**	Lacépède, 1804												
Balaenoptera acutorostrata	**15675**	Lacépède, 1804	x	x	x	x	x	x	x				a1	A2, A17
Balaenoptera musculus	**15676**	(Linnaeus, 1758)												A3, A17
Balaenoptera physalus	**15677**	Lacépède, 1804	x	x	x	x	x	x	x	x	x	M	a2	A4, A17
Megaptera novaeangliae	**15678**	(Borowski, 1781)								x				A5, A17
Famiglia Physeteridae														
Kogia	**15679**	Gray, 1846												
Kogia sima	**15680**	(Owen, 1866)		x	x									A7, A17
Physeter	**15681**	Linnaeus, 1758												
Physeter catodon	**15682**	Linnaeus, 1758	x	x	x	x	x	x	x	x	x	M	a3	A6, A17
Famiglia Ziphiidae														
Ziphius	**15683**	Cuvier 1823												
Ziphius cavirostris	**15684**	Cuvier 1823	x	x	x	x	x	x	x	x				A8, A17
Famiglia Delphinidae														
Delphinus	**15685**	Linnaeus, 1758												
Delphinus delphis	**15686**	Linnaeus, 1758	x	x	x	x	x	x	x	x	x	M		A10, A17
Globicephala	**15687**	Lesson, 1828												
Globicephala melas	**15688**	(Traill, 1809)	x	x	x	x	x	x	x				a5	A14, A17
Grampus	**15689**	Gray, 1828												
Grampus griseus	**15690**	(Cuvier,1812)	x	x	x	x	x	x	x	x	x			A11, A17
Orcinus	**15691**	Fitzinger, 1860												
Orcinus orca	**15692**	(Linnaeus, 1758)	x	x	x		x	x						A13, A17
Pseudorca	**15693**	Reinhardt, 1862												
Pseudorca crassidens	**15694**	(Owen, 1846)	x		x						x		a4	A12, A17
Stenella	**15695**	Gray, 1866												
Stenella coeruleoalba	**15696**	(Meyen, 1833)	x	x	x	x	x	x	x	x				A9, A17
Steno	**15697**	Gray, 1846												
Steno bredanensis	**15698**	(Cuvier in Lesson, 1828)		x	x		x							A15, A17
Tursiops	**15699**	Gervais, 1855												
Tursiops truncatus	**15700**	(Montagu,1821)	x	x	x	x	x	x	x	x	x			A17
Ordine Carnivora														
Famiglia Phocidae														
Monachus	**15701**	Fleming, 1822												
Monachus monachus	**15702**	(Hermann, 1779)		x	x		x	x				M	a6	A16; A17

Tabella 4.1 – Lista dei mammiferi marini dei mari italiani. La colonna N° 6 fa riferimento alla fauna presente nel bacino ionico (fonte: www.sibm.it – Biologia Marina Mediterranea 2010)

Per quanto riguarda l'area del Canale di Sicilia, oggetto dell'attività proposta, solo la Stenella ed il Delfino comune risultano presenti in modo regolare. Mentre il capodoglio, lo zifio, il tursiope e la pseudorca risultano presenti, ma non con regolarità.

La presenza della Balenottera comune, della Balenottera minore, della Cogia di Owen, dell'Orca, del Globicefalo, del Grampo e dello Steno è considerata come rara ed occasionale.

La foca monaca non frequenta abitualmente la zona in cui ricade l'istanza ed il suo avvistamento può essere considerato un evento raro ed occasionale.

4.3.4 Tartarughe marine

Tra le varie specie di tartaruga marina presenti nel Mediterraneo, la *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) è di sicuro la più comune. Il suo habitat naturale di preferenza è caratterizzato prevalentemente da ambienti con acqua profonda e tiepida, prossimi alle coste. Le aree predilette per la nidificazione sono limitatissime a causa dello sviluppo del turismo costiero e balneare, in Sicilia:

- la spiaggia della Pozzolana di Ponente di Linosa (Arcipelago delle Pelagie);
- la spiaggia dell'Isola dei conigli di Lampedusa (Arcipelago delle Pelagie);
- l'Oasi faunistica di Vendicari (Noto) – area protetta e tutelata dal corpo forestale regionale.

Nel dettaglio, l'area oggetto di istanza si trova al di fuori e sufficientemente distante delle aree consuete di deposizione delle uova da parte di questi animali, mentre sulle coste più vicine allo specchio di mare interessato da questo studio sono più frequenti gli spiaggiamenti. Inoltre l'attività preposta non andrà ad interessare queste aree proprio perché le attività di rilievo sismico verranno effettuate ad una distanza minima di sicurezza dalla costa tale da non interferire con le specie marine il cui habitat è sottocosta.

4.3.5 Benthos e Biocenosi

Le diverse specie betoniche risultano strettamente correlate alla profondità del fondale. Essendo organismi fotosintetici, la loro distribuzione è limitata alla zona fotica, in cui la luce solare è sufficientemente forte per sostenere i processi di fotosintesi. Il limite dalla zona fotica nel Canale di Sicilia si aggira intorno ad una profondità di circa 200 metri che varia a seconda della zona e dagli apporti di sedimento, i quali aumentano la torbidità dell'acqua.

Nel dettaglio dell'area di studio le principali biocenosi cha caratterizzano il blocco in istanza sono:

- *Sabbie fini ben calibrate (SFBC)* – seppur in una piccola porzione settentrionale estrema del blocco;
- *Praterie di Posidonia oceanica (HP)* – in un piccolo settore settentrionale;
- *Fanghi terrigeni costieri (VTC)* – area centro-settentrionale;
- *Detritico costiero (DC)* – porzione meridionale del blocco;
- *Fanghi batiali soffici (VB-PSF)* – è la tipologia predominante che dal settore centrale giunge alla parte meridionale estrema dell'area di studio.

Un'attenzione particolare è riservata alle praterie di *Posidonia oceanica* che è stata dichiarata specie protetta, considerato il suo importante ruolo nell'ecosistema del Mediterraneo.

La *Posidonia oceanica*, è una pianta superiore, endemica del Mediterraneo, costituita da rizoma, foglie, fiori e frutti che si sviluppano lungo il litorale costiero fino a circa 40 metri di profondità.

A partire degli anni '90 sono state realizzate le mappature delle praterie di *Posidonia oceanica* lungo le coste italiane. La banca dati del Sistema Difesa Mare (Si.Di.Mar.) è un sistema informativo in grado di fornire un panorama completo e coordinato sulla condizione del nostro territorio marino e costiero, sia sulla base delle relative condizioni ecologiche e sia in relazione alle attività antropiche, economiche ed industriali che intervengono sulla fascia costiera emersa e sommersa. Il sito del Si.Di.Mar. fornisce la distribuzione delle varie tipologie di *Posidonia*, da cui sono state ricavate differenti mappe per poi essere assemblate in un'unica carta di distribuzione.

La mappa della distribuzione, fornisce una panoramica delle tipologie di *Posidonia* presenti sottocosta lungo il litorale ragusano. Si tratta in prevalenza del tipo *Cymodocea* presente nel settore orientale della provincia (in azzurro in figura) la cui profondità di distribuzione non supera i 20 metri e la cui distanza dal perimetro dell'area in istanza è sempre superiore ai 10 km. Le macchie in giallo presenti a talvolta tra la *Posidonia Cymodocea indicano* la presenza di praterie su substrato sabbioso. In verde, prevalentemente tra Punta Secca e Marina di Ragusa, la *Posidonia* presente cresce su substrato roccioso, ha una distribuzione tale da non superare i 30 metri di profondità e dista sempre più di 7 km dall'area di prospezione.

In definitiva, seppur presente lungo la fascia litoranea della provincia ragusana, la distribuzione delle praterie di Posidonia non sarà minimamente inficiata dalle operazioni geofisiche in progetto data la loro ragguardevole distanza dall'area in esame e vista la loro profondità che risulta attestarsi non oltre i 30 metri.

4.4 Attività commerciali

4.4.1 Pesca

Dall'osservazione dei risultati di analisi nella zone antistanti l'area oggetto di indagine sismica (specchio d'acqua d'interesse compreso tra le località di Pozzallo e Scoglitti) si evince che l'attività di pesca maggiormente esercitata è quella della pesca artigianale (che opera mediante l'uso di attrezzi da posta quali tramaglio, nasse, palangari da fondo e di superficie, lenze) mentre la pesca a strascico è limitata alle zone più occidentale dell'area dello stretto (IRMA-CNR, 2000 a). A livello generale si nota un incremento di numero di imbarcazioni totale impiegate nell'attività di pesca spostandosi da sud-est verso nord-ovest lungo la fascia costiera compresa tra Marsala e Sciacca, area in cui le caratteristiche del territorio hanno storicamente favorito l'insediamento di porti sicuri, l'impianto di biocenosi diversificate ed altamente produttive e, nella porzione più esterna della piattaforma continentale, lo sfruttamento di estese porzioni di fondali strascicabili. La maggior parte delle flotte sono concentrate a Mazara del Vallo, con un alto numero di pescherecci a strascico (182). I porti ubicati lungo il tratto di costa compreso tra Porto Empedocle e Scoglitti, ospitano un numero sensibilmente inferiore di imbarcazioni, per la maggior parte si tratta di piccole barche dedite alla pesca artigianale e di piccoli strascichi costieri concentrati.

Nell'area in istanza di permesso di ricerca le quantità sono notevolmente ridotte, eccettuata l'area portuale di Scoglitti dove l'attività di pesca artigianale con attrezzatura di messa in posta risulta importante. Questa attività prevede sostanzialmente la messa in posto di reti da posta fisse che vengono segnalate in mare, permettendone così l'individuazione e quindi la non compromissione con l'attività d'indagine in programma.

A conclusione di questa sezione si è voluto inoltre dedicare uno spazio all'analisi delle zone a maggior densità faunistica nel Canale di Sicilia riportando alcune valutazioni realizzate da F. Fiorentino del *Marine Living Resources Assessment* (MaLiRA) Group, CNR–IRMA, Sezione di Mazara del Vallo, e proposte all'interno di uno studio incentrato sulla distribuzione spaziale delle risorse demersali nel Canale di Sicilia. Le variazioni del numero di pescherecci sono state caratterizzate per otto zone, divise per stagioni a seconda dell'abbondanza delle specie di valore commerciale.

La grafica mostra come l'area in oggetto di permesso di ricerca inclusa nell'*off-shore* ragusano, appartiene ad una zona che non risulta interessata da un'attività di pesca particolarmente attiva, soprattutto nel periodo di riferimento autunno-inverno in cui verrà svolta l'attività in oggetto.

4.4.2 Traffico marittimo

A conferma della cospicua attività commerciale svolta in generale del Mediterraneo e in particolare nel Canale di Sicilia, crocevia di vivacità e scambi intercontinentali, il CNR nell'ambito della Conferenza del Dipartimento Terra e Ambiente nell'Anno Internazionale del Pianeta Terra, ha redatto una mappa quanto mai illustrativa della distribuzione spaziale della flotta commerciale. L'attività in parola, oltre che strettamente legata alla pesca, è di sicuro connessa anche al trasporto merce via mare e agli scambi sia nazionali che internazionali.

Per quanto riguarda l'area in istanza, come è visibile anche dalla consultazione della mappa, non risulta essere interessata da un intenso traffico marittimo, il quale è principalmente localizzato nel settore di mare compreso tra le coste sud-occidentali siciliane e il settore prospiciente alle coste tunisine.

5 ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

5.1 Emissioni sonore e impatto acustico

I suoni emessi durante le indagini geosismiche, sono generalmente caratterizzati da alta intensità e basse frequenze; questi vengono diretti verso la crosta terrestre e da questa, a loro volta, riflessi per poter così fornire una conoscenza dei vari assetti geologici che caratterizzano l'area indagata. Il suono riflesso viene processato per ottenere informazioni riguardo alla struttura e alla composizione delle formazioni geologiche, e per individuare potenziali riserve di idrocarburi.

Durante queste operazioni la sorgente acustica, un *array* di *air-gun* (come da progetto del presente studio), viene trainato ad una profondità di 4-10 metri con una velocità di 4-5 nodi, mentre la catena idrofonica (per la rilevazione dei segnali riflessi) viene posizionata ad un profondità di 10-12 metri e ad una distanza di alcuni chilometri dall'*array* delle sorgenti.

Ad ogni singolo *air-gun* è associabile un livello sonoro tra 215-230 dB re 1 µPa, con una concentrazione dell'energia tra i 10 ed i 300 Hz (Greene et al. 1994) e, se utilizzato acque poco profonde (20-25 metri) può essere percebibile anche in aree distanti decine di chilometri.

Per rendersi realmente conto, sia qualitativamente che quantitativamente, dell'impatto acustico che può generare nell'ambiente marino circostante una attività di prospezione sismica si demanda al sito *web* www.sonsdemar.eu*,* nel quale sono messe a confronto diverse fonti sonore potenzialmente presenti in mare.

5.1.1 Limiti acustici per la tutela dei mammiferi marini

Le prospezioni geofisiche sono incluse fra le attività antropiche a potenziale rischio acustico, in quanto responsabili dell'introduzione di rumore in ambiente marino, ed i cetacei che utilizzano per le loro comunicazioni suoni a bassa frequenza percepiscono maggiormente la propagazione dei suoni prodotti dagli air-gun (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) e potrebbero quindi essere la categoria più sposta a rischi (Lanfredi et al., 2009).

5.2 Salute pubblica

Per quanto riguarda i possibili impatti sulla salute pubblica, è opportuno precisare che durante lo svolgimento della campagna di acquisizione sismica non si produrranno emissioni di radiazioni ionizzanti e/o non ionizzanti, pertanto non si prevede alcun rischio per la popolazione costiera, la quale non sarà esposta ad alcun tipo di interferenza in grado di determinare effetti sulla salute umana.

5.3 Impatti sulla percezione del paesaggio

L'impatto visivo è del tutto assimilabile a quello prodotto dal transito di una normale imbarcazione con le stesse caratteristiche dimensionali di quella utilizzata per le operazioni di prospezione.

Si ricorda che le operazioni hanno carattere temporaneo, benché al termine dell'acquisizione dei dati, la nave e tutte le attrezzature rientreranno in porto, e che l'attività verrà svolta indicativamente nel periodo autunno-invernale, ossia al di fuori del periodo di stagione turistica caratterizzato da maggior affluenza costiera.

Pertanto è possibile affermare che, durante la fase dell'indagine geofisica condotta utilizzando come fonte di energizzazione l'*airgun*, la presenza della nave sismica non produrrà interazioni in grado di alterare in modo significativo e/o danneggiare la percezione del paesaggio da parte di un osservatore lungo le coste limitrofe, se non in maniera del tutto trascurabile.

5.4 Rischio sismico

L'attività di prospezione geofisica in oggetto è chiamata comunemente sismica marina, in quanto utilizzatrice di onde elastiche (prodotte artificialmente) della stessa tipologia delle onde sismiche, naturalmente a energia infinitamente minore. Ciò può evocare nell'immaginario comune, proprio per l'uso

del termine legato ad attività telluriche, scenari inverosimili di terremoti o scosse sismiche. In realtà, la comunità scientifica concorda nell'affermare che questo genere di attività non può essere in alcun modo la causa scatenante di attività sismiche di qualsiasi tipo.

Si ricorda che il cantiere, composto dalla nave dotata dell'equipaggiamento necessario allo svolgimento delle operazioni e dalla nave di appoggio, non è permanente e con le operazioni non si indurrà alcun tipo di rischio sismico traducibile con un movimento tellurico registrabile o che possa influire negativamente su cose o persone.

5.5 Sottofondo marino e subsidenza

Non sono previste attività di estrazione di nessun tipo di materiale, sia esso liquido, solido o gassoso. L'assenza di interazioni con il sottosuolo garantisce l'impossibilità di favorire fenomeni in grado di generare processi di subsidenza nel sottofondo marino dell'area oggetto di istanza e nelle zone limitrofe.

5.6 Occupazione dello specchio d'acqua

Al fine di ridurre al minimo le interferenze con la navigazione indotte dalle attività in progetto, inclusa quella finalizzata alla pesca, è prevista la suddivisione dell'area indagata in zone che verranno analizzate di volta in volta in successione. Inoltre, durante l'acquisizione, il proponente fornirà alle Capitanerie di Porto aventi giurisdizione sulla zona oggetto di indagine un calendario settimanale delle operazioni che verranno svolte e delle zone che saranno interessate dall'attività proposta. Sarà inoltre presente un rappresentate locale che si occuperà di mantenere i contatti con le autorità coinvolte.

Con lo scopo di limitare al più possibile qualsiasi eventuale interferenza tra l'attività proposta e le attività di pesca presenti nell'area, Transunion Petroleum si impegna ad effettuare il rilievo sismico esclusivamente al di fuori dei periodi di maggiore attività riproduttiva delle specie maggiormente commercializzate, corrispondenti al periodo primaverile.

5.6.1 Interferenza con le attività di pesca

Quali siano le interferenze che possono avvenire durante le operazioni di rilievo geofisico è ancora argomento di discussione con opinioni molto controverse. Quanto riportato in questa sezione è il risultato di una ricerca approfondita nell'ambito della letteratura di settore, della documentazione tecnica relativa alle fasi progettuali, e dell'esperienza maturata su progetti simili.

Tutti questi studi inoltre concordano sul fatto che le reazioni sono diverse per specie diverse e per contesti ambientali diversi, ma in generale l'*air-gun* non ha effetti nocivi sul comportamento abituale (alimentazione, testimoniata dalla mancata variazione del contenuto dello stomaco, e riproduzione) e sulla salute della fauna ittica composta da esemplari adulti.

Per ciò che concerne le interferenze con le imbarcazioni che praticano l'attività di pesca nell'area, la sicurezza della navigazione è garantita da opportuni regolamenti nel Codice della Navigazione, infatti le attività di prospezioni sismiche e le ricerche scientifiche in genere sono comunicati periodicamente con diversi sistemi dall'Istituto Idrografico della Marina, e pubblicati sul Fascicolo Avvisi ai Naviganti, che ha lo scopo di far conoscere agli utenti tutte le notizie, sia di carattere temporaneo che definitivo, riguardanti la sicurezza della navigazione. In base alle norme di sicurezza sulla navigazione, è previsto che le navi e le imbarcazioni di qualsiasi genere non impegnate nelle prospezioni debbano mantenersi a distanza di sicurezza dall'unità che effettua i rilievi (normalmente non inferiore a 3.000 metri dalla poppa per tutta l'ampiezza del settore di 180° a poppavia del traverso della stessa) ed in ogni caso evitare di intralciarne la rotta. Pertanto sarà interdetta la navigazione lungo le rotte che verranno comunicate alle Autorità marittime competenti.

In conclusione, l'interferenza che si potrebbe generare con l'attività di pesca è di carattere temporaneo, limitato e del tutto trascurabile, dovuto al fatto che si conosceranno a priori le rotte interessate dalla nave geofisica, dando modo ai pescatori di poter scegliere quotidianamente aree alternative a quelle più prossime alla prospezione.

5.7 Impatti in atmosfera

A bordo della nave sismica e di quelle di appoggio, saranno quindi regolarmente controllati i fumi di scarico per l'efficienza dei sistemi di combustione ed acquisite le necessarie certificazioni di conformità alle emissioni di inquinanti atmosferici.

Si ricorda che l'attività di acquisizione dei dati avrà una durata di circa 10 giorni, pertanto gli impatti generati da emissioni in atmosfera sono di carattere temporaneo e limitato, strettamente legato alla durata delle operazioni ed alla posizione della nave.

Si ritiene, in definitiva, che le attività oggetto del presente studio, possano provocare impatti trascurabili sulla qualità dell'aria, considerato che non vi sono punti di emissione in atmosfera fissi e duraturi e che l'unico impatto in atmosfera possa derivare dalle emissioni prodotte dalla nave sismica e dalla nave di appoggio, del tutto assimilabili alle emissioni dei pescherecci che transitano abitualmente nella zona.

5.8 Ambiente idrico marino

L'impatto sull'ambiente marino acquatico è da considerarsi pressoché nullo, in quanto l'attività in progetto non prevede l'approvvigionamento idrico e non sono previsti scarichi né di acqua, né di reflui legati all'attività di acquisizione sismica.

5.9 Rifiuti

Per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti prodotti dalle attività in oggetto, si farà riferimento all'Annesso IV e V "Norme per la prevenzione dall'inquinamento da rifiuti solidi scaricati dalle navi" della convenzione MARPOL 73/78 e relative tipologie di inquinanti la cui descrizione è stata dettagliatamente trattata nel precedente capitolo 5.7.

L'attività in oggetto, in ogni caso, non prevede alcuna produzione di rifiuti e nessuno scarico in mare di alcun tipo. I rifiuti prodotti dall'equipaggio presente a bordo della nave e quelli relativi alle attività a supporto dell'attività in progetto, rimarranno rigorosamente a bordo, classificandoli e differenziandoli a seconda della tipologia e verranno scaricati all'arrivo in porto.

5.10 Impatti su ecosistemi flora e fauna

Per analizzare e stimare i potenziali impatti che l'attività in progetto potrebbe provocare su ecosistemi, flora e fauna si è utilizzata una metodologia in grado fornire una valutazione il più possibile oggettiva delle implicazioni del progetto, rappresentata dalla matrice ambientale di Leopold.

Oltre alla quantificazione degli impatti potenziali, sono stati tenuti in considerazione vari fattori, quali:

- la reversibilità, per valutare se l'impatto causerà alterazioni più o meno permanenti allo stato ambientale;
- la durata dell'impatto sulla matrice ambientale, ossia quanto l'alterazione prodotta sullo stato ambientale permanga anche dopo la conclusione dei lavori;
- la scala spaziale, cioè l'area massima di estensione in cui l'azione che crea l'impatto ha influenza sull'ambiente;
- l'evitabilità di un'azione specifica;
- la mitigabilità dell'impatto, ossia la possibilità di ammortizzare gli impatti anche in maniera parziale attraverso interventi di mitigazione o col tempo.

5.10.1 Matrice di Leopold: peculiarità

La procedura di valutazione degli impatti ambientali con la Matrice di Leopold consiste nell'analisi attraverso lo studio dell'interazione tra azioni determinate da un progetto e le componenti ambientali.

Nel dettaglio, la metodologia adoperata dalla Matrice di Leopold consiste nella costruzione di una tabella di corrispondenza biunivoca che permetta di mettere a confronto le azioni previste nel progetto con le caratteristiche dell'ambiente in cui esso si sviluppa. Tra i vantaggi del suo utilizzo si ha la possibilità di fornire una immediata rappresentazione degli impatti rispetto alle differenti componenti ambientali.

Ad ogni casella di intersezione corrisponde una probabile interazione caratterizzata da due numeri:

- il primo numero corrisponde alla magnitudine dell'impatto;
- il secondo numero indica la rilevanza dell'impatto.

Attraverso la sommatoria dei valori assegnati è possibile ottenere una stima globale dei probabili effetti di interazione tra le azioni previste nel progetto e le componenti ambientali.

In conclusione quindi, dall'analisi della matrice, risulta gli impatti che si verificheranno sono estremamente bassi e prima di tutto reversibili. Infatti, questi impatti riguardano soprattutto la fauna marina presente, che tende ad allontanarsi dalla fonte durante l'azione di energizzazione che rappresenta una perturbazione acustica temporanea, ma che ritornano alla condizione originaria al termine di questa fase. Non sono previste alterazioni per quanto riguarda il ciclo biologico, in particolare sulla deposizione delle uova, durante le fasi operative di prospezione geofisica.

5.10.2 Impatti sui cetacei

L'effetto principale del rumore nei mammiferi marini può determinare e produrre condizioni di disagio o stress, fino ad arrivare, in caso di superamento del livello di soglia, al trauma acustico vero e proprio, che si manifesta come innalzamento della soglia di sensibilità temporaneo (TTS) o permanente (PTS) che corrisponde ad una perdita di sensibilità uditiva.

Si ritiene che i cetacei che adoperano suoni a bassa frequenza per le loro comunicazioni siano la categoria più esposta a rischi in quanto capaci di percepire maggiormente i suoni prodotti dagli *air-gun* (Lanfredi et al., 2009).

5.10.3 Incidenza su Aree Protette S.I.C. – Z.P.S.

Al fine di identificare e valutare qualsiasi tipo di impatto diretto e/o indiretto che le operazioni proposte potrebbero arrecare, sono stati presi in considerazione i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) presenti lungo le coste più vicine all'area oggetto di studio (**allegato 4**).

Per la valutazione e descrizione di tali aree si è fatto riferimento alla banca dati "Rete Natura 2000", che contiene informazioni sulle specie floristiche e faunistiche protette, i cui dati sono stati poi integrati con le descrizioni degli Habitat reperite attraverso il "Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE". Vista l'ubicazione dell'area in istanza, sono stati descritti in dettaglio i siti sensibili della Regione Sicilia che si affacciano sulle acque antistanti la costa della provincia di Ragusa, localizzati ad una distanza inferiore a 12 miglia nautiche marine.

Dalla descrizione delle varietà di habitat che caratterizzano i vari siti Rete Natura 2000, analizzati nell'allegato 4, emerge che la maggior parte di essi presenta habitat di entroterra o di ambienti costieri terrestri, che non risentiranno in alcun modo dell'attività proposta, le cui operazioni verranno effettuate in mare, a notevole distanza dalle stesse.

Pertanto, ai fini della valutazione dei potenziali impatti, sono state escluse tutte le aree presenti nell'entroterra o caratterizzate da habitat di ambiente costiero terrestre, considerando esclusivamente gli habitat marini. Da tale analisi risulta che l'unico Sito di importanza Comunitaria potenzialmente sensibile è rappresentato dai "Fondali Foce del Fiume Irmino" (SIC ITA080001), posto ad oltre 13 chilometri a nord dell'area in istanza, il cui habitat di riferimento è rappresentato dalle praterie di *Posidonia oceanica* (habitat n° 1120).

Gli impatti derivanti dalle azioni previste nella campagna di acquisizione sugli habitat della *Posidonia Oceanica* sono estremamente bassi. Come è possibile osservare dalla Matrice de Leopold compilata per l'area protetta dei Fondali Foce del Fiume Irmino, l'unica azione prevista dal progetto, potenzialmente impattante, è l'azione di energizzazione. Tuttavia i valori rimangono comunque piuttosto bassi, vista la notevole distanza dalla fonte (oltre 16 km), la scarsa probabilità di interazione con la flora e la fauna presenti, il carattere di ridotta durata e di completa reversibilità delle azioni. Potenziali impatti possono riguardare alcuni comportamenti della fauna marina presente, in particolare eventuali mammiferi marini,

che potrebbero percepire l'azione di energizzazione, ma che, vista la notevole distanza, non risentiranno in alcun modo di danni temporanei e/o permanenti.

Pertanto, considerando la distanza dalla fonte di disturbo, oltre che al carattere temporaneo e del tutto reversibile delle operazioni, è possibile escludere qualsiasi interferenza in grado di modificare e/o danneggiare la qualità dell'ecosistema presente nel Sito di Importanza Comunitaria "Fondali Foce del Fiume Irmino" (SIC-ITA080001), localizzato ad una distanza di oltre 13 chilometri dal perimetro esterno dell'area in istanza.

5.11 Impatti cumulativi con altri piani o progetti

Per impatti cumulativi, presi in esame in questo paragrafo, si intendono le eventuali interferenze con altre attività o progetti già presenti nelle immediate vicinanze di quello oggetto del presente studio. Il fine è quello di valutare il potenziale impatto dato dalla sommatoria degli effetti della sovrapposizione determinato dalla coesistenza di diverse attività in svolgimento nell'area in esame.

In modo da minimizzare le già remote possibilità di contemporaneità dei lavori, verrà fornito agli organi competenti un dettagliato calendario settimanale delle attività che verranno poste in essere nei settori del blocco interessati e sarà cura del proponente progettare l'esecuzione della campagna in modo da evitare la concomitanza con altre attività dello stesso tipo.

È da sottolineare, inoltre, che da un punto di vista meramente tecnico, le diverse energizzazioni creerebbero problemi alla propagazione del segnale acustico, generando delle interferenze tra i segnali (effetti di risonanza, amplificazione del rumore, etc.) e rendendo di fatto il rilievo non attendibile.

Per quanto riguarda l'impatto cumulativo che potrebbe verificarsi con altri tipi di attività antropiche che generano rumore come, ad esempio, traffico navale, ricerca scientifica, pesca o piattaforme di estrazione petrolifera, risulta di difficile valutazione in quanto ancora poco compreso. Ciò nonostante si ritiene che il limite spaziale e temporale delle suddette attività sia tale da rendere trascurabile la comparsa di eventuali effetti cumulativi (*Irish Department of Communication, Energy and Natural Resources*, 2007).

6 MITIGAZIONI

Con lo scopo di ridurre al minimo gli impatti derivanti dall'attività di prospezione geofisica sull'ambiente nel suo complesso, verranno adottate opportune misure di mitigazione per la tutela dei cetacei e delle tartarughe marine e per ridurre l'interferenza con le attività di pesca, dettagliatamente descritte nei paragrafi successivi.

Per quanto riguarda la tutela della fauna marina nel suo complesso, Transunion si impegna ad effettuare il rilievo geofisico al di fuori dei periodi riproduttivi delle principali specie ittiche, in modo da ridurre al minimo e/o evitare qualsiasi eventuale interferenza tra l'attività proposta e le attività di riproduzione delle principali specie ittiche, le quali risultano concentrate nel periodo primaverile, con un picco massimo nel mese di maggio.

6.1 Linee guida per la tutela dei mammiferi marini

A livello nazionale ed internazionale sono state sviluppate diverse linee guida o raccomandazioni sulle possibili misure di mitigazione da adottare nel corso di attività che introducono rumore in ambiente marino. L'aspetto ambientale maggiormente sensibile alle operazioni di indagine sismica proposte è rappresentato dai mammiferi marini eventualmente presenti nelle vicinanze del rilievo sismico. Al fine di ridurre al minimo le interferenze dell'attività proposta, sono state analizzate le linee guida maggiormente riconosciute a livello internazionale, quali:

- Linee guida emanate dal JNCC – Joint Natural Conservation Committee;
- Linee guida emanate da ACCOBAMS – Agreement on the Conservation of Cetaceans of Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area;
- Linee guida redatte dall' ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

6.2 Mitigazione che verranno attuate a tutela dei cetacei

Partendo dalla conoscenza dei meccanismi di propagazione dell'energia generata dagli *air-gun* e in accordo con quanto stabilito dal *National Marine Fishery Service*, si può stabilire un raggio di tolleranza definito "Zona di Esclusione" (ZE) pari a 500 metri, distanza di sicurezza entro la quale si raggiunge il livello di esposizione massimo per i cetacei.

Inoltre, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- <u>Presenza di osservatori a bordo</u>, addetti all'avvistamento di cetacei, mammiferi e altre specie marine sensibili. Le attività di avvistamento di mammiferi marini e cetacei verranno eseguite solo da personale qualificato MMO (*Marine Mammals Observer*) in grado di riconoscere le specie sensibili e soprattutto appartenenti ad enti accreditati per quanto concerne l'argomento. Inoltre, in caso di scarsa visibilità o acquisizioni notturne, sarà utilizzato il protocollo PAM (*Passive Acoustic Monitoring*) con il quale si provvederà ad una ricerca acustica oltre che visiva di eventuali esemplari di mammiferi nell'area indagata.
- <u>Prima dell'inizio dell'acquisizione</u> si attenderà un periodo di tempo di 30 minuti durante il quale verrà effettuato un monitoraggio visivo da parte di un osservatore qualificato (MMO) a bordo della nave, che provvederà ad accertare l'assenza di cetacei e mammiferi marini nella zona di esclusione, dal centro dell'*array* di *air-gun*.
- <u>Implementazione *soft start*</u>: l'adozione di questa particolare strumentazione tecnica consente di raggiungere gradualmente l'intensità di lavoro necessaria agli *air-gun*, in modo da arrivare alla frequenza e intensità operative stabilite solo dopo aver effettuato un incremento graduale del livello acustico del segnale in un intervallo di tempo di circa 20 minuti. Inoltre, verranno utilizzati i livelli di potenza più bassi possibile, per ridurre eventuali interferenze con la fauna presente.
- <u>Azioni da condurre in caso di avvistamento e/o presenza di cetacei</u>. Nel caso in cui gli addetti all'avvistamento accertino la presenza di cetacei o mammiferi marini sensibili, l'attività verrà bloccata e posticipata fino a 20 minuti dall'ultimo avvistamento degli animali. A seguito di ogni avvistamento gli

addetti saranno tenuti a compilare un rapporto (*report post-survey*) che rimarrà a disposizione degli organismi competenti.

6.3 Mitigazioni atte ad evitare l'intrappolamento di tartarughe

Per evitare l'intrappolamento accidentale di questi rettili marini nelle apparecchiature di rilievo sismico, verranno utilizzati dei dispositivi metallici da applicare alla struttura della boa di coda della nave sismica. L'attrezzatura sismica in cui potrebbe incagliarsi la tartaruga marina, è rappresentata dalla boa di coda, un galleggiante fissato all'estremità di ogni cavo sismico che viene utilizzato per monitorare l'ubicazione dei cavi, grazie a riflettori radar e *Global Positioning System* (GPS). L'applicazione di barre metalliche alla struttura che sostiene la boa di coda, elimina il rischio di intrappolamento e di mortalità delle tartarughe con tempi e costi minimi.

6.4 Mitigazione delle interferenze con le attività di pesca

Con lo scopo di ridurre al minimo gli impatti derivanti dall'attività di prospezione geofisica sull'attività ittica, verranno adottate diverse misure di mitigazione a tutela dell'attività di pesca nell'area.

Il primo provvedimento riguarda i contatti e gli accordi che verranno presi con i pescatori e le unità gestionali territoriali, nominando un rappresentante locale che si occuperà di informare circa l'attività che verrà svolta, il cronoprogramma delle operazioni e comunicare le rotte interessate.

La seconda misura di prevenzione, invece, si riferisce alle modalità operative di progettazione della campagna di acquisizione geofisica. Questa forma di mitigazione prevede la suddivisione dell'area d'indagine secondo una griglia composta da maglie, in cui la prospezione viene effettuata in maniera sistematica occupando un zona alla volta, coincidente ad una maglia della griglia. Questa modalità permette di ridurre notevolmente l'occupazione dello specchio d'acqua e di programmare le aree interessate dall'attività in modo efficace e preciso, dando modo ai pescatori di conoscere con anticipo quali saranno le rotte seguite quotidianamente dalla nave sismica. Infatti, il proponente fornirà un calendario settimanale delle operazioni che verranno svolte e delle zone interessate dall'attività proposta alle Capitanerie di Porto aventi giurisdizione sulla zona oggetto di indagine.

Inoltre, le attività di rilievo sismico verranno effettuate al di fuori del periodo in cui si concentrano le attività di riproduzione della maggioranza delle specie ittiche di interesse commerciale, così da evitare eventuali interferenze sui cicli biologici, tali da provocare una perdita economica in termini di pescato.